

Bundeseinheitliche Bewertung des Verzichts auf das Schnabelkupieren bei Legehennen

- ABSCHLUSSBERICHT -

Zuwendungsempfänger: Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Geflügel- und Kleintierhaltung, Mainbernheimer Straße 101, 97318 Kitzingen

Dr. Klaus Damme
Ruben Schreiter

Koordinationspartner: Arbeitsgemeinschaft der Fachberater für Geflügelwirtschaft e. V.

Förderkennzeichen: 2815HS004

Laufzeit: 07.09.2015 – 31.03.2019

Berichtszeitraum: 07.09.2015 – 31.03.2019

Inhalt

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projektes	3
1.1. Projektablauf.....	4
1.2. Wissenschaftlicher und technischer Stand.....	10
1.2.1. Auswirkung des Kupierverzichts auf den Tierzustand	11
1.2.2. Auswirkungen auf die biologische Leistung.....	14
1.2.3. Mehrkosten bei der Erzeugung mit unkupierten Hennen	15
2. Material und Methoden	19
3. Ergebnisse	28
3.1. biologische Leistung und Körpergewichtsentwicklung.....	28
3.1.1. Leistung und Tierverluste	28
3.1.2. Körpergewicht und Uniformität	34
3.1.3. Vergleich schnabelkupierter und –unkupierter Herden.....	38
3.1.4. Fazit	40
3.2. Ökonomische Parameter.....	41
3.2.1. Mehraufwand bei der Haltung schnabel-unkupierter Herden	41
3.2.2. Zusammenführung der ökonomischen Folgen des Kupierverzichts.....	49
3.2.3. Betriebszweigauswertung.....	51
3.2.4. Fazit	53
3.3. Tierzustand	55
3.3.1. Tierzustand im Verlauf der Legeperiode	55
3.3.2. Einfluss des Hybridtyps.....	58
3.3.3. Einfluss der Junghennenqualität	61
3.3.4. Einfluss der Haltungsform	65
3.3.5. Einfluss von Management / Haltungsumwelt	67
3.3.6. Einfluss des Stallklimas	69
3.3.7. Einfluss der Einstreu und Beschäftigungsmaterialien.....	73
3.3.8. Einfluss des Schnabelkupierens	79
3.3.9. Futterstruktur und –nährstoffgehalte.....	82
3.3.10. Fazit	91
4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	93
5. Zusammenfassung	94
6. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen.....	96
7. Literatur	98

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projektes

Schnabelkupieren wurde bei Legehennen in Deutschland über einen langen Zeitraum durchgeführt, um die negativen Folgen von Federpicken und Kannibalismus auf den Tierzustand, die Tiergesundheit und biologische Leistung zu reduzieren. In den letzten ca. 10 Jahren erfolgte das Schnabelkupieren bei den Eintagesküken mittels Infrarottechnologie in der Brüterei. In vielen EU-Staaten ist dies auch heute noch die Regel. Nicht-kurative Eingriffe an Nutztieren erfahren jedoch – speziell in Nordwesteuropa – zunehmend stärkere gesellschaftspolitische Kritik, womit auch die Akzeptanz für das Kupieren der Schnabelspitze schwindet. Damit einhergehend fanden intensive Diskussionen und Verhandlungen zwischen Politik, Wissenschaft, Geflügelwirtschaft und Vertretern der Tierschutzverbände über die Notwendigkeit der Maßnahme und mögliche Ausstiegsszenarien statt. Letztlich mündete dies in der freiwilligen Vereinbarung zwischen dem Zentralverband der Deutschen Geflügelwirtschaft und dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, die einen freiwilligen Verzicht auf das Schnabelkupieren bei Legehennen ab dem 01.01.2017 festlegt.

Wie eine Vielzahl an Studien belegt, ist das Risiko für Verhaltensstörungen in schnabelunkupierten Herden erheblich größer als in schnabelkupierten Herden. Damit steigt zwangsläufig auch das Produktionsrisiko für die legehennenhaltenden Betriebe. Exakt quantifizierte Auswirkungen fehlen v.a. in Bezug auf die biologische Leistung und Ökonomie. Im multifaktoriellen Ursachengefüge von Federpicken und Kannibalismus sind zwar viele Einzelfaktoren mit Effekten auf deren Inzidenz bekannt, jedoch ist bislang keine Verfahrensweise vorhanden, die ein Auftreten der erhöhten Schäden in Herden mit intaktem Schnabel sicher verhindern kann.

Vor diesem Hintergrund war es Ziel des Projektes, eine valide Folgenabschätzung des Verzichts auf das Schnabelkupieren auf Leistung, Ökonomie und Tierwohl vorzunehmen und zudem wichtige Einflussgrößen auf die beobachteten Unterschiede im Tierzustand zu ermitteln. Hierfür wurden die Auswirkungen auf die biologische Leistung und deren ökonomische Konsequenzen sowie der entstehende Mehraufwand in Herden mit intaktem Schnabel quantifiziert. Datengrundlage bildete ein Pool aus bundesweit verteilten Legehennenherden (120 Herden). Im Zuge der Datenerhebung in den Betrieben galt es den Legehennenhaltern bei der nach Tierschutzgesetz geforderten Erhebung und Bewertung von Tierschutzindikatoren Hilfestellung zu geben. Um die Grundlage für ein Konzept zur Risikominimierung in Legehennenherden bereitzustellen, wurde der Einfluss von in vorhandenen Empfehlungen als Risikofaktoren betrachteten Komplexen auf das Auftreten der Verhaltensstörungen geprüft. Mit den Ergebnissen sollen Entscheidungshilfen für Politik und Praxis abgeleitet werden, die eine wirtschaftlich tragfähige Verbesserung des Tierwohls aufzeigen.

1.1. Projektablauf

Mit dem übergeordneten Ziel einer bundesweit einheitlichen Erhebung von Leistungs-, Tierwohl- und Ökonomiedaten musste zum Vorhabensbeginn als erster Meilenstein ein abgestimmtes Vorgehen zur standardisierten Erfassung der Parameter definiert werden. Dies erfolgte im Rahmen mehrerer Projekttreffen mit den beteiligten Fachberatern. Dabei galt es einerseits das Datenraster so engmaschig zu fassen, dass auf Grundlage der erfassten Daten wissenschaftlich basierte Aussagen getroffen werden können. Andererseits waren das zur Verfügung stehende Zeitbudget der Fachberater und die Möglichkeiten der Praxisbetriebe zur Mitwirkung und Datenerfassung begrenzte Faktoren für die Anzahl und Häufigkeit der zu erfassenden Merkmale. Dabei wurde schnell offensichtlich, dass bei der Datenerfassung und sich anschließenden Auswertung Datenpakete unterschiedlicher Intensität vorliegen werden. D.h., neben zwingend erforderlichen Informationen, die bei jeder Herde vorliegen (Eizahl, Tierverluste, Futtermittelverbrauch, mind. 1x Bonitur- und Stallklimadaten, Basisdaten der Herde) sind viele weitere Informationen (Leistungsdaten in Rhythmen, ökonomische Daten, Mehraufwand der unkupierten Hennen, 3x Bonitur- und Stallklimadaten usw.) nicht bei allen Herden gleichermaßen vorhanden. Gründe hierfür sind v.a. die betriebsindividuellen Möglichkeiten zur Datenerfassung und –abgrenzung für die einzelne Herde und nicht zuletzt auch die Bereitschaft der Betriebsleiter zur zusätzlichen Datendokumentation über das betriebsübliche Niveau hinaus (z.B. Erfassung des zusätzlichen Aufwands an Beschäftigungsmaterial und Arbeitsstunden).

Im Hinblick auf die **Betriebsbesuche** wurden zwei unterschiedliche Intensitäten (Betriebsbesuch 1x oder 3x je Herde) geplant. Infolge der starken Restriktionen bei der Datenaufnahme im Zuge der Aviären Influenza (s.u.) kam es jedoch verstärkt zur Absage einzelner Betriebsbesuche aus seuchenhygienischen Gründen. Dadurch sind im Hinblick der Betriebsbesuche drei Varianten an Herdendaten vorhanden: ein-, zwei- oder dreimaliger Betriebsbesuch. Der erste Betriebsbesuch („Einstellung“) erfolgte 3 bis 7 Tage nach der Einstellung der Junghennen, der zweite Betriebsbesuch („Legespitze“) im Zeitraum zwischen der 27.-30. Lebenswoche (im Zeitraum der Restriktionen aufgrund der Aviären Influenza bis zur 40. Lebenswoche) und der dritte Betriebsbesuch („12. Legemonat“) im 12. Legemonat der Herde bzw. bei vorheriger Ausstallung der Herde letztmöglichster Termin vor der Ausstallung.

Im Rahmen dieser Betriebsbesuche wurden folgende Tierschutzindikatoren und stallklimatische Parameter erhoben:

1. Tierwohlintikatoren:
 - a. Tiergewicht inkl. Uniformität etc. 100 Hennen
 - b. Bonitur von Gefieder und Pickverletzungen 50 Hennen
 - c. Bonitur des Fußballen- und Zehenzustands 50 Hennen
2. Stallklimaparameter: Lichtintensität, Temperatur, Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit, Schadgasgehalte (CO₂ + NH₃)

Um die im Projekt zu erfassenden Kriterien des Tierwohls einheitlich zu erheben, fanden im Berichtszeitraum drei Veranstaltungen zur Schulung des projekteigenen Boniturschemas für die Beurteilung von Gefieder, Verletzungen, Fußballen und Zehenzustand statt. Diese Schulungen wurden fachlich geleitet von Frau Dr. Christiane Keppler. Das Boniturschema wurde auf Basis des Welfare Quality Protokolls gemeinsam mit Frau Dr. Christiane Keppler modifiziert. Um eine wissenschaftliche Auswertung dieser Kriterien bei der Erhebung durch mehrere Personen zu gewährleisten, fanden neben den Schulungen auch Beobachterabgleiche statt, bei denen die gleichen Hennen durch alle Fachberater beurteilt werden, um dann den Grad der Übereinstimmung (PABAK) berechnen zu können. Es wurde eine hohe Übereinstimmung bei der Beurteilung generiert (siehe Material und Methoden).

Durch diese Kooperation, aber auch durch die Mitarbeit von Dr. Christiane Keppler bei der Datenaufnahme als Berater am Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen ergaben sich Synergieeffekte mit dem Projekt „Anwendung eines Managementtools (Mtool) zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit von Legehennen“ (FKZ 2813MDT002). Überdies führte Dr. Christiane Keppler eine Schulung zur praktischen Anwendung des Mtools für alle im Projekt integrierten Fachberater in Kitzingen durch. Dabei wurde dargestellt, wie durch das MTool systematisch tier- und umweltbezogene Kriterien erfasst werden, v.a. um anhand des Tierzustandes Risikofaktoren zu erkennen und Gegen- bzw. Präventivmaßnahmen abzuleiten.

Mit der Erarbeitung und Etablierung der definierten Kriterien für Leistung, Tierwohl und Ökonomie inkl. der umfangreichen Schulungen und Abgleiche zur Standardisierung wurde eine valide Grundlage für eine systematische und einheitliche Datenerfassung geschaffen. Diese Maßnahmen sind letztlich auch für künftige Projekte in Zusammenarbeit mit den Geflügelfachberatern der Länder nutzbar. Im Rahmen des Projektes waren an der Erarbeitung der einheitlichen Standards, der Datenaufnahme und -eingabe folgende 19 Geflügelberater und -wissenschaftler beteiligt: Dr. Klaus Damme, Ruben Schreiter (jeweils LVFZ Kitzingen), Inga Garrelfs, Bernd Grünhaupt, Dr. Christiane Keppler (jeweils Landesbetrieb Landwirtschaft

Hessen), Martin Huchler (TSK Thüringen), Margit König, Ingrid Simon, Jutta van der Linder (jeweils Nordrhein-Westfalen), Florian Kriener, Claudia Meyer, Helmut Sachsenhauser, Christine Reuter, Claus Schmiedel, Alfons Wittmann, Günther Zinnecker (Landwirtschaftsämter Bayern), Antonia Nette (LELF Brandenburg), Heide Schöllhammer (Regierungspräsidium Tübingen) und Christan Weik (Landsiedlung Baden-Württemberg). Auch weitere Bundesländer waren an einer Teilnahme am Projekt interessiert, konnten aber mangels der notwendigen Personaldecke für die Fachberatung im jeweiligen Bundesland nicht mitwirken (keine staatliche Fachberatung für Datenaufnahme und Beratung, keine Übernahme der Personalkosten der Fachberater zur Datenerhebung im Projekt).

Die **Betriebsakquise** wurde in den einzelnen Bundesländern sehr aktiv durch die agierenden Fachberater sowie im Fachmagazin DGS und diversen Veranstaltungen (Geflügelwirtschaftsverbands-Tagungen, Erzeugergemeinschaften etc.) betrieben. Die kostenfreie Beratung und Begleitung der Betriebe inkl. der Anleitung zur Erhebung und Dokumentation von Tierwohlindikatoren, die stallklimatischen Messungen, sowie die Kostenübernahme für Futtermitteluntersuchungen, waren deutliche Argumente, die die Betriebe zur Teilnahme animierten. Im Rahmen der Betriebsakquise zeigte sich jedoch, dass eine Datenerhebung in Junghennen-Aufzuchtbetrieben nicht realisierbar war. Eine Betreuung und Datenerfassung von Aufzuchttherden wäre nur sinnvoll gewesen, wenn die betreffenden Herden auch weiter nach der Umstallung in den Legebetrieb im Projekt verbleiben. Eine vorerst angestrebte Synchronisation der Aufzucht- und Legebetriebe gestaltete sich wenig erfolgreich (Aufzucht und Legebetrieb häufig in unterschiedlichen Bundesländern, z. T. erfolgte Aufzucht im Ausland usw.) und es waren nicht ausreichend Herden zu akquirieren (Projektziel: > 100 Herden), die während der Aufzucht- und Legeperiode betreut werden konnten. Deshalb wurde auf eine Datenerhebung in Aufzuchtbetrieben verzichtet und die Beurteilung des Tierzustands nach der Einstallung wurde genutzt, um eine Aussage zur Qualität der Junghennen zu treffen.

Da im Zeitraum von Antragstellung bis Bewilligung des Projektes die freiwillige Vereinbarung zum Kupierverzicht (Ausstieg ab 01.01.2017) beschlossen wurde, konnte nur noch eine begrenzte Anzahl an kupierten Herden in das Projekt integriert werden. Das lag darin begründet, dass ab dem 01.01.2017 nur noch schnabel-unkupierte Herden eingestallt wurden und die Betriebe v.a. daran interessiert waren, die durch das Projekt geleisteten Hilfestellungen für eine – für viele Betriebe erste – schnabel-unkupierte Herde zu nutzen. Dies begrenzte die Anzahl an schnabelkupierten Herden im Datenpool.

Das Ziel, mind. 100 Herden in das Projekt zu integrieren, wurde mit 120 im Projekt befindlichen Legehennenherden letztlich übertroffen. Die über die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Sachsen und Sachsen-

Anhalt verteilten Herden haben insgesamt ein Volumen von 1,34 Millionen Legehennen. In Sachsen und Thüringen erfolgte eine Zuarbeit an Datenpaketen aus dortigen regionalen Projekten, womit der Datenpool vergrößert werden konnte. In Thüringen erfolgte die Zusammenarbeit mit dem Projekt „MeTiWoLT – Mehr Tierwohl für Legehennen in Thüringen“ (TSK Thüringen), in Sachsen mit dem Projekt „Praxiserprobung zum Verzicht auf das Kupieren von Schnäbeln bei Legehennen“ (LfULG Sachsen).

Eine **Übersicht zu den Legehennenherden** im Projekt gibt die nachfolgende Länderkarte.

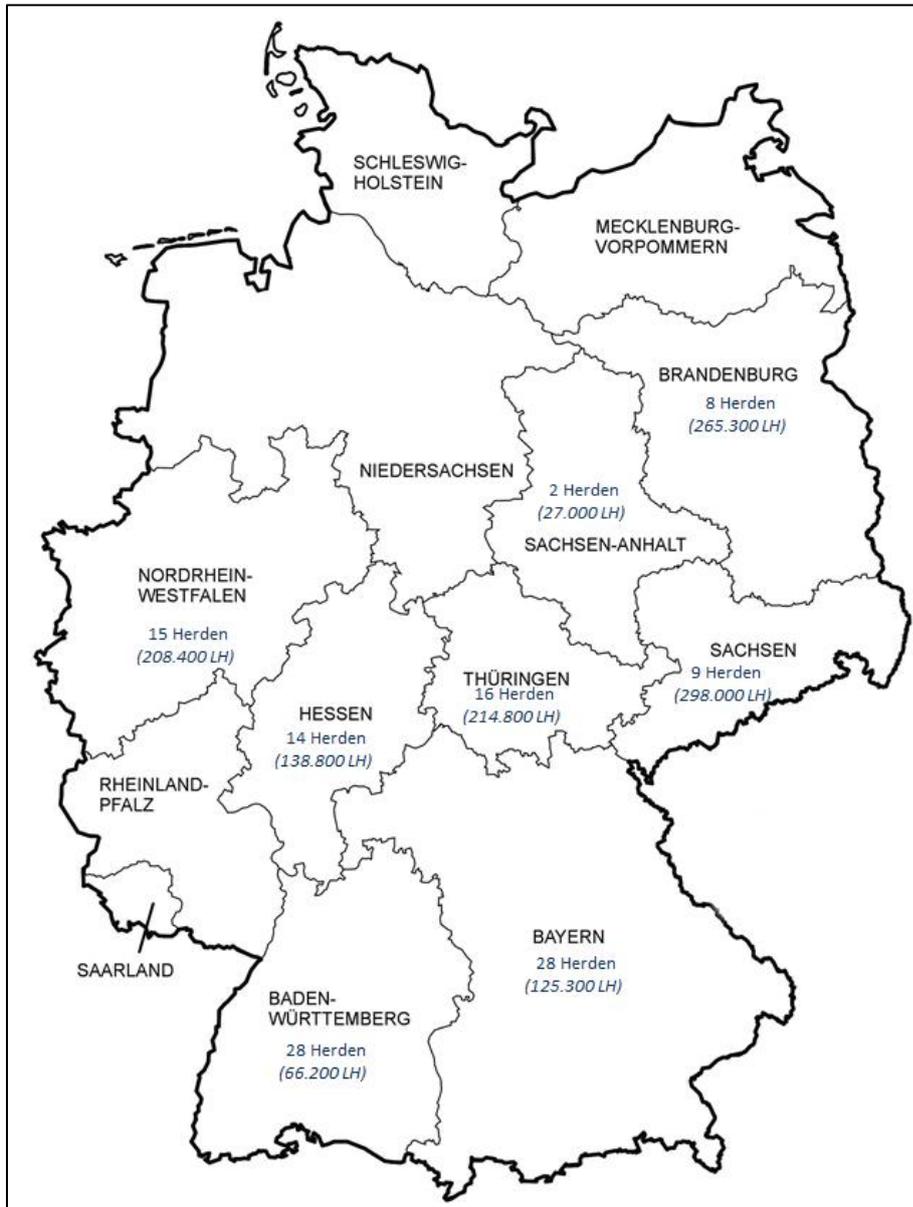


Abbildung 1: Verteilung der Projektherden auf die Bundesländer

Ein massives, unvorhersehbares und seitens der Projektleitung nicht beeinflussbares Hemmnis bei der Datenaufnahme und Projektdurchführung stellte der **Seuchenzug der**

Aviären Influenza (AI) ab November 2016 dar. Der AI-Seuchenzug mit einem bisher noch nie gewesenen Ausmaß an Ausbrüchen in Geflügelbeständen hat die Datenerhebung im Zeitraum November 2016 bis März 2017 massiv eingeschränkt. Aufgrund der Gefahr der Einschleppung von AI-Viren waren Betriebsbesuche nicht möglich oder in diesem Zeitraum stark eingeschränkt. Die Entscheidung, ob Betriebsbesuche unter den vorhandenen Gegebenheiten durchgeführt wurden, lag dabei bei jedem Fachberater bzw. Betrieb selbst. Ein Besuch der Betriebe war vielfach aus Sicht der notwendigen hygienischen Abschirmung der Geflügelbestände nicht vertretbar.

Zur Erfassung, Bearbeitung, Vermittlung und Auswertung von Daten im Projekt wurde durch die Fa. Solid Components (Remscheid) die **Software „GALLO 2016“** entwickelt. Diese projektfinanzierte Software steht den Betrieben, Fachberatern in den einzelnen Bundesländern und dem LVFZ Kitzingen während der Projektlaufzeit kostenneutral zur Verfügung. Die fortlaufende Weiterentwicklung der Software erforderte intensive Zuarbeit zum Softwarehersteller. So wurden z.B. ein Pflichtenheft erstellt, Eingabefenster an die betrieblichen Gegebenheiten angepasst, Auswertungsmöglichkeiten erweitert, Datenschnittstellen zum Datentransfer optimiert, vorhandene Fehler korrigiert uvm. Als Hilfestellung bei der Einarbeitung in die Software wurde eine Anleitung ausgearbeitet und im Rahmen der AG-Treffen geschult.

GALLO 2016 basiert auf Microsoft Access und ist für den einzelnen Nutzer durch seine Zugangsdaten spezifiziert. D.h., es existieren drei Ebenen des Programms, die sich v.a. in den Möglichkeiten der Datenauswertung unterscheiden: Betriebs-, Berater- und Masterversion. Durch die individuellen Zugangsdaten des Nutzers wählt das Programm die jeweilige Ebene aus.

Als wesentliche Funktionen bei der Nutzung von GALLO sind zu nennen:

- Eingabe von Daten zum Betrieb, Ställen und Legehennenherden
- Erfassung und Dokumentation von Tierschutzindikatoren
- Export ausgewählter Datensätze in eigenständige Dateien, Import von Datensätzen
- Übersichtstabellen und Diagramme zu den Ergebnissen der biologischen Leistungen, Tierwohlintikatoren und betriebswirtschaftlichen Erfolg der Herden
- Bearbeitung und Verwaltung von Datensätzen von Betrieben und Herden
- horizontaler Betriebsvergleich im Hinblick auf Leistungs- und Ökonomieparameter sowie Tierschutzindikatoren

Die Eingabe der Leistungsdaten erfolgt in betriebspezifischen Rhythmen, da diese individuell angepasst werden können (z.B. täglich, wöchentlich). Alle weiteren Eingaben von Boniturdaten, Stallklimamessungen, Lichtprogramm usw. werden mit dem jeweiligen Datum

belegt und sind damit terminlich und dem Alter der Herde zugeordnet. In der Eingabemaske der Boniturdaten (Tierschutzindikatoren) sind für die einzelnen Merkmale Bilder des betreffenden Tierzustandes hinterlegt. Im Rahmen der betrieblichen Eigenkontrolle nach TierSchG §11 Abs. 8 werden Tierschutzindikatoren mit GALLO digital dokumentiert und stehen damit herdenbezogen zur Verfügung. Die Möglichkeit zur Dokumentation besteht u.a. für folgende Tierschutzindikatoren: Gefiederzustand, Haut- und Zehenverletzungen, Fußballenveränderungen, Uniformität, Tierverluste, Wasserverbrauch, Verlauf der Legeleistung, Veränderungen der äußeren Eiqualität (Sekundaware, Bluteier). Weiterhin besteht für den Tierhalter / Berater die Möglichkeit, auftretende Verhaltensstörungen und die realisierten Gegenmaßnahmen in zeitlicher Abfolge zu dokumentieren.

Für die Beratungstätigkeit auf den Betrieben war es sehr hilfreich, dass neben den eigentlichen, für die Auswertungen notwendigen Datenerhebungen auch weitere Tools zur Abklärung von stallklimatischen und tiergesundheitlichen Defiziten angeboten werden konnten. So erfolgten anlassbezogen Untersuchungen von Kotproben auf die Parasitenlast und Nährstoffgehalte. Zur Abklärung von Defiziten im Stallklima kamen Thermodatenlogger und Wärmebildkameras zum Einsatz.

Die durch die Fachberater in Zusammenarbeit mit den Betrieben erhobenen Daten wurden nach Plausibilitätsprüfung an das LVFZ Kitzingen als leitende Stelle des Projekts übermittelt. Hier erfolgte nach eingehender Sichtung, Überprüfung und ggf. Korrektur nach Rücksprache die Zusammenführung der Herdenpakete in einen zentralen Datenpool. Auf Grundlage dieses Datenpools erfolgte die statische Auswertung der Daten.

1.2. Wissenschaftlicher und technischer Stand

Federpicken stellt in der Legehennenhaltung eine schwerwiegende Problematik im Hinblick auf Tierschutz- und Leistungsparameter dar (NIEBUHR et al. 2006, RODENBURG et al. 2013). Dabei wird diese Verhaltensstörung bereits vor weit über 100 Jahren von OETTEL (1873) beschrieben und ist damit keine alleinige Erscheinung der heutigen Tierhaltungssysteme und Hochleistungshybriden. Federpicken und Kannibalismus sind keine aggressiv motivierten Verhaltensstörungen (SAVORY 1995). Als Federpicken wird das Bepicken von Federn oder Federteilen bei Artgenossen bezeichnet, wobei es auch zum Fressen von Federn kommen kann und letztlich Gefiederschäden entstehen. Kommt es in Herden zu ausgeprägtem Federpicken, besitzt die Verhaltensstörung eine besondere Tierschutzrelevanz, da ein umfangreicher Federverlust das Wohlbefinden der Hennen deutlich einschränkt (RODENBURG et al. 2013) und die bepickten Tiere Schmerzen empfinden (GENTLE & HUNTER 1991). Durch Kannibalismus können schwere, stark blutende Verletzungen entstehen, die häufig zum Tod führen (SPINDLER et al. 2016).



Abbildung 2: Starke Gefiederschäden (li.) und Pickverletzung (re.) infolge von Federpicken und Kannibalismus

Um die negativen Folgen von Federpicken und Kannibalismus zu reduzieren, wurde Legehennen in Deutschland bis zum 10. Lebensjahr in der konventionellen Haltung flächendeckend per Ausnahmegenehmigung die Schnabelspitze kupiert. Zuletzt erfolgte dies fast ausnahmslos mit der Infrarottechnologie in der Brüterei. Dieses Verfahren wurde im Hinblick auf Tierschutzaspekte im Vergleich zum herkömmlichen Schnabelkürzen durch Kauterisierung („heißes Messer“) positiver bewertet, weil es den Hennen einen besseren Schnabelschluss ermöglichte (DAMME & URSELMANS 2013), weniger nekrotisiertes Gewebe entstand und keine Neurome als Indikator für vorhandenen Phantomschmerz einer Amputation zu beobachten waren (HAIDER 2012).



Abbildung 3: Hennen mit kupierten (li.) und unkupierten (re.) Schnabel

Nicht kurative Eingriffe an Nutztieren erfahren anhaltende gesellschaftspolitische Kritik, da sie keine ursachenbasierte Änderung darstellen und mit Schmerzen für das Tier in Verbindung stehen. Die Unerlässlichkeit des Schnabelkupierens für die Nutzung der Hennen in Alternativhaltungen als Notwendigkeit für das Erteilen der Ausnahmegenehmigung wurde zunehmend in Frage gestellt. 2015 kam es zur freiwilligen Vereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft mit der Geflügelwirtschaft zum Verzicht auf das routinemäßige Schnabelkürzen bei Legehennen (BMEL & ZDG 2015). Der Zeitplan dieser Vereinbarung schreibt vor, dass ab dem 01.08.2016 auf das Schnabelkupieren in den Brütereien verzichtet wird, sodass ab dem 01.01.2017 keine schnabelgekürzten Hennen mehr in die Ablegebetriebe eingestallt werden.

1.2.1. Auswirkung des Kupierverzichts auf den Tierzustand

Mit der Haltung von schnabel-unkupierten Hennen hat sich das Risiko für Schäden infolge von Federpicken und Kannibalismus in Legehennenherden wesentlich erhöht. So zeigten verschiedenste Studien eine erhebliche Zunahme an Schäden aus Federpicken und Kannibalismus bei Hennen mit intaktem Schnabel im Vergleich zu kupierten Kontrollgruppen (BLOKHUIS et al. 1987, DAMME 1999, DAMME & URSELMANS 2013, SPINDLER et al. 2013, SEPEUR et al. 2015, HARTCHER et al. 2015, SPINDLER et al. 2016). Zwar findet auch in Gruppen mit gekürzten Schnäbeln Federpicken und Kannibalismus statt, jedoch sind Häufigkeit und Schwere von Gefiederschäden und Pickverletzungen weitaus geringer (DAMME & URSELMANS 2013, SEPEUR et al. 2015). Dies bestätigen auch sehr deutlich die in einzelnen Bundesländern stattgefundenen Projekte zur Praxiserprobung, wo durchweg mehrere unkupierte Herden mit massiven Ausbrüchen von Federpicken und v.a. Kannibalismus auffielen (SPINDLER et al. 2013, SCHWARZER et al. 2014, FRÖHLICH et al. 2017). Und dies trotz teils sehr umfangreicher, zusätzlicher Präventivmaßnahmen entsprechend den vorhandenen Empfehlungen zum

Umgang mit Legehennenherden mit intaktem Schnabel (z.B. NIEDERSÄCHSISCHE EMPFEHLUNG, GARRELFs et al. 2016).

Die Ursachen für Federpicken und Kannibalismus sind multifaktoriell, wobei gerade auch das Interagieren mehrerer Einflussgrößen das Verhindern dieser unerwünschten Verhaltensweisen schwierig gestaltet. Neben der Genetik liegen die Ursachenkomplexe in den Bereichen Aufzucht, Fütterung, Management und Haltung.

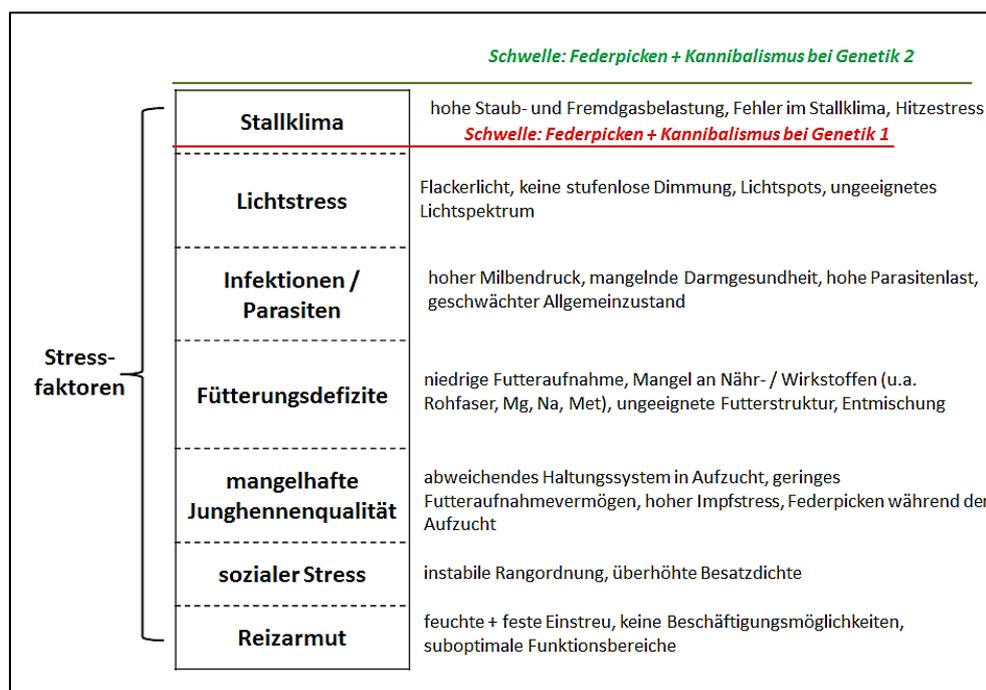


Abbildung 4: Übersicht ausgewählter Risikofaktoren für Federpicken und Kannibalismus als Schwellenmodell

Für den genetischen Einfluss ist eine Erbllichkeit der Befiederungsnote von 15 – 30 % bekannt (SCHMUTZ 2013). Beim züchterischen Ansatz wird neben der direkten Selektion auf eine geringe Prädisposition zum Federpicken, in letzten Jahren auch eine Selektion auf einen geringeren Überstand des Oberschnabels betrieben (ICKEN et al. 2017). Ob weiß- oder braungefiederte Hennen stärker von der Problematik betroffen sind, beantworten Studien nicht konsistent (NIEBUHR et al. 2006, SPINDLER et al. 2013, STEINSLAND 2015). Ergebnisse der Hühnerleistungsprüfung in Kitzingen, die seit mehreren Durchgängen auch den Gefieder- und Hautzustand standardisiert erfasst, zeigen deutliche Differenzen im Gefiederzustand zum Legeperiodenende. Dabei ist aktuell bei den Weißlegern eine geringere Neigung für Federpicken und Hautkannibalismus im Vergleich zu den meisten Braunlegern zu beobachten (DAMME et al. 2018).

Die Bedingungen während der Aufzucht werden als wichtige Größe für das spätere Verhalten in der Legeperiode eingeordnet. Herden, die bereits während der Aufzucht Federpicken zeigten, hatten in mehreren Untersuchungen ein höheres Risiko, diese Verhaltensweisen auch während der Legeperiode zu zeigen (RODENBURG et al. 2013, HARTCHER et al. 2015). Deshalb wird der Qualität der Junghennen eine zunehmend höhere Bedeutung beigemessen. Anhand verschiedener Kriterien kann zumindest partiell der erfolgreiche Verlauf der Junghennenentwicklung abgelesen werden. Als solche Kriterien bei umgestallten Junghennen (17.-19. Lebenswoche) gelten in den aktuellen Empfehlungen: Körpergewicht entsprechend dem Soll des Züchters (mindestens aber 95 % Sollgewichtserfüllung), hohe Uniformität (bei Braunlegern > 80 %, bei Weißlegern > 85 %), keine Gefiederschäden und Hautverletzungen (GARRELFs et al. 2016, LOHMANN TIERZUCHT 2017, MTOOL 2017, POTTGÜTER et al. 2017).

Hinsichtlich der Haltungsform gibt es nur wenig eindeutige Erkenntnisse zu Unterschieden in der Prävalenz der Verhaltensstörungen. NIEBUHR et al. (2006) fanden weniger Federpicken bei Hennen in Freilandhaltung gegenüber in Bodenhaltung aufgestallter Hennen. Grundsätzlich wird eine Zunahme von Federpicken bei ansteigender Besatzdichte und Gruppengröße (SPINDLER et al. 2016), dem Fehlen von lockerer, scharffähiger Einstreu (GREEN et al. 2000) und dem Aufsperrern auf dem Volierenblock mit Entzug des Einstreuzugangs (NICOL et al. 2001) beschrieben. Höchste Bedeutung wird in den bestehenden Empfehlungen einer intensiven Einstreupflege zugeordnet, um den Hennen permanent lockeres und scharffähiges Einstreusubstrat zur Beschäftigung bereitzustellen (NIEDERSÄCHSISCHE EMPFEHLUNG 2017, MTOOL 2017, POTTGÜTER et al. 2017). Wissenschaftliche Versuche zum Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial neben der Einstreu als Maßnahme zur Reduktion des Risikos für Verhaltensstörungen liefern keine einheitlichen Ergebnisse. So wurde in mehreren Untersuchungen die Frequenz von Federpicken bzw. Gefiederschäden durch entsprechende Materialien reduziert (BLOKHUIS & VAN DER HAAR 1992, NORGAARD-NIELSEN et al. 1993, STEENFELD et al. 2007). Andere Versuche hingegen bestätigten diese positive Effekte nicht (HARTCHER et al. 2015, FREYTAG et al. 2016, CRONIN et al. 2018).

Auch ein unzureichendes Stallklima mit hohen Fremdgaskonzentrationen (v.a. Ammoniak > 10 ppm) und ungünstige Stalltemperaturen werden als Stressoren beschrieben, die Verhaltensstörungen begünstigen (DRAKE et al. 2010, GILANI et al. 2013). Die Beleuchtung der Ställe muss v.a. den Anforderungen nach flackerfreiem Licht genügen, da dieses im Zusammenhang mit Federpicken gebracht wird (STEIGERWALD 2006). Eine Reduzierung der Lichtintensität stellt eine häufig praktizierte Maßnahmen zur Reduktion von stattfindenden Federpicken und Kannibalismus in Legehennenbeständen dar (KEPPLER 2008, ARNDT et al. 2016, SPINDLER et al. 2016). Die vom EUROPARAT (1995) empfohlene Mindestlichtintensität

von 20 Lux auf Augenhöhe der Tiere wird dabei häufig unterschritten, wie praxisbegleitende Untersuchungen zeigen (ARNDT et al. 2016, SEPEUR et al. 2015, HAMMES 2017).

Eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung ist eine zentrale Grundlage, um Verhaltensstörungen zu vermeiden. Grundsätzlich fördert jede Nährstoffunterversorgung die Entstehung von abweichendem Verhalten (KJAER & BESSEI 2013). Unterversorgungen werden dabei entweder durch eine unzureichende Futteraufnahme oder eine mangelhafte Nährstoffausstattung des Futters hervorgerufen. Eine zu geringe Futteraufnahme bereitet v.a. zum Produktionsstart regelmäßig Probleme, da die Hennen infolge der beginnenden Eimasseproduktion und zugleich im nennenswerten Umfang stattfindenden Körpergewichtszuwachs einen hohen Leistungsbedarf bei zugleich noch nicht voll entwickelter Futteraufnahmekapazität besitzen. Innerhalb der Futterinhaltsstoffe existieren einzelne Nährstoffe, bei denen eine Unterversorgung besonders schnell zu Federpicken und Kannibalismus führt. Hier einzuordnen sind v.a. Methionin, Lysin, Tryptophan, Rohfaser, Natrium und Magnesium (KJAER & BESSEI 2013, VAN KRIMPEN 2008). In einem eigenen Versuch konnten mit einem speziell auf ein „stabiles Verhalten“ konzipiertem Futter (erhöhte Gehalte an Methionin, Lysin, Rohfaser, Magnesium, Natrium, gesenkte Energiekonzentration) Gefiederschäden und Hautverletzungen im Vergleich zu den mit der Kontrollration versorgten Hennen reduziert werden (SCHREITER et al. 2019). Neben den Inhaltsstoffen im Futter besitzt auch dessen Struktur eine Einflussnahme auf das Verhalten. So steigt die Gefahr von Gefiederschäden bei der Versorgung mit pelletiertem Futter gegenüber einer Fütterung in Mehlform (AERNI et al. 2000). Hinsichtlich der Futterstruktur von Legehennenalleinfutter konnte WALSER (1997) aufzeigen, dass mit einer feineren Vermahlung das Auftreten von Federpicken reduziert wird, da mehr Pickschläge in das Futter geleitet werden als bei einer gröberen Vermahlung oder Pelletierung. Zur Partikelgrößenverteilung von mehlartigen Legehennenfutter existieren Empfehlungen der LOHMANN TIERZUCHT (2017) und von HENDRIX GENETICS (2017), die die Anteile der einzelnen Siebfraktionen wiedergeben. In neuesten Untersuchungen von LIEBOLDT et al. (2018) waren in Herden mit beobachteten Federpicken Grobpartikel in zu hohen Anteilen anzutreffen, was selektives Fressen und damit eine ungleichmäßige Nährstoffaufnahme fördert.

1.2.2. Auswirkungen auf die biologische Leistung

Studien zu den exakten Auswirkungen des Verzichts auf das Schnabelkupieren bei verschiedenen braun- und weißgelegenden Hybridherkünften sind nicht bekannt. Mehrere Versuche, u.a. von EISSELE-KRAFT (1993), DAMME (1999), HARTINI et al. (2002), beobachteten eine höhere Mortalität bei schnabel-unkupierten Legehennen im Vergleich zu Gruppen mit

gekürztem Schnabel. Auch die praxisbegleitenden Pilotstudien zum Schnabelkupierverzicht stellten teils sehr hohe Tierverluste fest, die in dieser Höhe und Häufigkeit auf kupierte Herden nicht zutreffen (SPINDLER et al. 2013, SCHWARZER et al. 2014). Dieser Anstieg der Mortalität begründet sich v.a. in der Zunahme der kannibalismusbedingten Verlustrate. In einem Random Sample Test mit Weißlegern lagen die Abgänge aufgrund von Kannibalismusverletzungen in den unkupierten Gruppen bei 14,1 %, in den kupierten Gruppen bei 6,4 % (DAMME 1999).

Es wird aber auch von einer reduzierten Legeleistung ausgegangen, speziell in Bezug auf die Leistung je AH und einen erhöhten Futtermittelverbrauch infolge einer schlechteren Wärmeisolation durch mehr Gefiederschäden und einer intensiveren Selektion der Futterpartikel (PREISINGER 2016). Andererseits wird aktuell häufig eine Leistungssteigerung und verbesserte Tiergesundheit durch die zusätzlichen Maßnahmen im Bereich Haltung, Beschäftigung, Tierbeobachtung, -betreuung und Fütterung bei Herden mit intaktem Schnabel in den Raum gestellt. Ein eigener Stationsversuch prüfte die Auswirkungen einer im Hinblick auf Verhaltensstörungen speziell konzipierten Futterration (erhöhte Gehalte an Rohfaser, Methionin, Magnesium, Natrium) im Vergleich zur Kontrolle mit einer Standardration entsprechend der aktuellen Empfehlungen (SCHREITER et al. 2019). Eine signifikante Verbesserung der biologischen Leistung durch das Versuchsfutter war nicht zu beobachten. Ebenso konnte in einem weiteren Versuch das Angebot von Luzerneblöcken und Picksteinen als zusätzliches Beschäftigungsmaterial die Legeleistung nicht erhöhen (SCHREITER & DAMME 2019).

In verschiedenen Projekten, die sich mit dem Management von Legehennenherden mit intaktem Schnabel befassen, wurde wiederholt die Bedeutung der Körpergewichtsentwicklung und Uniformität bekräftigt (z.B. MTOOL 2017, verschiedene Berichte aus Mud-Tierschutz Betrieben). Die Gewichtsentwicklung der Hennen sollte speziell zu Legeperiodenbeginn bis zur 30. LW engmaschig kontrolliert werden, da in dieser Altersphase noch deutliche Gewichtszunahmen realisiert werden müssen. Als Zielwert für das Körpergewicht wird dabei das Soll des Zuchtunternehmens betrachtet.

1.2.3. Mehrkosten bei der Erzeugung mit unkupierten Hennen

Mit dem Verzicht auf das Schnabelkupieren steigt das Risiko für Schäden durch Federpicken und Kannibalismus, wie Gefiederschäden, erhöhte Mortalität und reduzierte Performance (DAMME 1999, SEPEUR et al. 2015, SPINDLER et al. 2016). Um diese Schäden zu minimieren und das Risiko für das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus zu reduzieren, sind in schnabel-unkupierten Legehennenherden zusätzliche Managementmaßnahmen notwendig.

Damit erfolgen finanzielle Aufwendungen, die bei einer Haltung von schnabel-kupierten Herden nicht notwendig bzw. praxisüblich waren.

Bisher sind nur wenige Erhebungen zum Mehraufwand in schnabel-unkupierten Legehennenherden vorhanden. GARRELFs et al. (2016) führten im Modell- und Demonstrationsvorhaben an der LWK Niedersachsen eine beispielhafte Berechnung der Mehrkosten für eine Herde mit 21.000 Hennen durch und veranschlagten dabei Mehrkosten für eine höherwertige Junghenne, Kosten für BM und erhöhten Arbeitszeitaufwand sowie höhere Futterkosten infolge einer Optimierung der Rationen. In Summe werden dabei Mehrkosten von 1,90 € je AH und Jahr errechnet.

Im Rahmen des Projektes „Poultry Activity Farm“ (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, LWK Niedersachsen) wird der Einsatz von technischen Lösungen zur automatisierten Vorlage von BM in vier niedersächsischen Legehennenherden (15.000 – 37.500 Hennen) erprobt. In einer Zwischenauswertung gehen SCHMIDT et al. (2019) von einem Mehraufwand für die Abschreibung, Bedienung der Anlagen und dem dabei verwendeten BM über 0,45 ... 0,85 € je Henne und Jahr aus.

Mehrkosten für eine höherwertige Junghenne mit intaktem Schnabel wurden von einem groß strukturierten Junghennenaufzüchter auf 0,23 ... 0,30 € je Junghenne angegeben (RÜHMLING 2016). Dabei kalkuliert der Aufzüchter je Junghenne 12 Cent für Kükenpapier und BM, 4 Cent für den zusätzlichen Arbeitsaufwand sowie 7 bis 14 Cent für den erhöhten Futterverbrauch (5-10%).

Von LENZ (2018) wurden die Mehrkosten infolge des Kupierverzichts von 14 Legehennenherden (1.550 – 27.000 Hennen) aus vier konventionell und zwei ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Rahmen des Modell- und Demonstrationsvorhabens Tierschutz erhoben. Bei der Junghennenaufzucht entstanden für zusätzliches BM, bauliche Veränderungen, eine Reduktion der Besatzdichte und den erhöhten Arbeitszeitbedarf von 0,22 ... 1,20 € je aufgezogene Junghenne. Für die Haltung der Legehennen mit intakter Schnabelspitze entstanden Mehrkosten für zusätzliches BM, eine Besatzdichtenreduktion, erhöhten Arbeitszeitbedarf und gestiegene Tierverluste von 0,54 ... 7,82 € je Henne. Dabei verweist LENZ (2018) auf die große Heterogenität in den Mehrkosten zwischen den Betrieben, die in den unterschiedlichen Managementmaßnahmen zur Optimierung der Haltungsumwelt begründet seien. Bei der Junghennenaufzucht war der größte Kostenanstieg bei einer Besatzdichtenreduktion gegeben. In der Legehennenhaltung fanden auch Unterschiede in den Tierverlusten Berücksichtigung und ergaben Mehrkosten von 0,42...0,62 € je AH und Jahr. Zu beachten gilt es bei den Auswertungen von LENZ (2018), dass der Mehraufwand für bestimmte

Kostenblöcke der betreffenden Herden durch Projektmittel getragen wurde und damit auch von einer grundsätzlich höheren Bereitschaft der Betriebe zum Mehraufwand auszugehen ist.

In einer Literaturzusammenstellung zum ökonomischen Schaden des Verzichts auf das Kupieren von DAMME (2013) wurde der wirtschaftliche Verlust mit 1,56 € je Anfangshenne (13 verkaufsfähige Eier/AH weniger; 1 kg höherer Futtermittelverzehr; volkswirtschaftlicher Schaden 60 Mio. €) angegeben.

Die wenigen verfügbaren Quellen machen offensichtlich, dass zur Abschätzung der ökonomischen Folgen des Kupierverzichts nur wenige belastbare Kalkulation verfügbar sind, die nicht ausreichen, um zu klären mit welchem Mindererlös und welchen Mehrkosten infolge des Kupierverzichts durchschnittlich zu rechnen ist. Dabei zu berücksichtigen sind direkte Mehrkosten für BM, Anschaffungskosten von Einrichtungselementen (Sandbäder, Heu- / Strohnetze), der Arbeitszeitaufwand für intensivere Tierbetreuung und die Bereitstellung der Beschäftigungselemente, sowie höhere Junghennenkosten. Weiterhin sind zur Kalkulation der betriebswirtschaftlichen Auswirkungen aber auch die niedrigere Leistung (geringere Eizahl, höhere Verluste) und der damit entstandene entgangene Nutzen relevant.

Tabelle 1: Übersicht zu Literaturangaben zu den Mehrkosten bei der Aufzucht und Haltung von Legehennen mit intaktem Schnabel im Vergleich zu schnabelkupierte Herden

Kostenblock	Einheit	Junghennenaufzucht		Legehennenhaltung		
		RÜHMLING (2016) ¹	LENZ (2018) ²	GARRELF et al. (2016) ³	LENZ (2018) ⁴	SCHMIDT et al. (2019) ⁵
Mehraufwand Aufzucht / höherwertige Junghenne	€/ Junghenne	0,23...0,30	0,22...1,20	0,20	-	
Beschäftigungsmaterialien	€/ AH / Jahr			0,65	0,10...2,68	0,45...0,85
Arbeitskosten	€/ AH / Jahr			0,35	0,24...1,08	
optimiertes Futter	€/ AH / Jahr			0,70	-	
Besatzdichtenreduktion	€/ AH / Jahr			-	0,00...5,50	
erhöhte Tierverluste	€/ AH / Jahr			-	0,42...0,62	
Summe der Mehrkosten	€/ Junghenne bzw. €/ AH / Jahr	Ø 0,27 0,23...0,30	Ø 0,58 0,22...1,20	1,90	Ø 3,29 0,54...7,82	
Summe der Mehrkosten	Cent / Ei			0,67	Ø 1,16 0,19...2,88	

¹: Kalkulation eines Aufzucht-Unternehmens

²: 5 Betriebe mit 5 Herden im MuD-Netzwerk der BLE (Herdengröße: 3.050 ... 31.000 Junghennen)

³: 1 beispielhafte Herde mit 21.000 Legehennen

⁴: 6 Betriebe mit 14 Herden im MuD-Netzwerk der BLE Netzwerk der BLE (Herdengröße: 1.550 ... 27.000 Legehennen)

⁵: 4 Herden im Projekt Poultry Activity Farm (Herdengröße: 15.000 ... 37.500 Legehennen)

2. Material und Methoden

Die Datenerhebung erfolgte in 120 Herden in deutschen Legehennenhaltungen. In allen Betrieben wurden für die Herden grundlegende Basisdaten zur Charakterisierung der Haltungsumwelt erhoben. Dazu gehören Daten zu folgenden Merkmalskomplexen: Junghennenbezug, Haltungsform, Systemanordnung, Besatzdichte, Lüftungssystem, Stallbeleuchtung, Nestangebot, Einstreumanagement und Restriktionen zum Einstreuzugang, Einsatz von Beschäftigungsmaterialien und Milbenbekämpfung.

Die Aufteilung der Projektherden auf die Haltungsformen, Hybridherkünfte und Herdengrößen ist in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: Datenstruktur der Herden bezüglich Haltungsform, Hybridherkunft und Herdengröße

Parameter	n Herden
Haltungsform	
Bodenhaltung	69
Freilandhaltung	38
ökologische Haltung	13
Hybridherkunft	
Lohmann Brown Classic	46
Lohmann Brown Lite	2
Lohmann Brown Extra	1
Lohmann Tradition	1
Brown Nick (H&N)	1
Novogen Brown	13
Tetra Brown	2
Lohmann Selected Leghorn Classic	21
Dekalb White	6
Lohmann Sandy	1
<i>Gemischte Haltungen:</i>	
Lo. Brown Cl. & Lo. Selec. Leghorn Cl.	23
Brown Nick & Nick Chick	1
Lo. Brown Cl. & Dekalb White	1
Bovans Brown & Dekalb White	1
Hybridtyp	
Brauneileger	66
Weißileger	27
Cremeileger	1
gemischte Haltungen weiß-braun	26
Herdengröße	
500 – 1.000 Hennen	29
1.001 – 5.000 Hennen	33
5.001 – 10.000 Hennen	12
10.000 – 20.000 Hennen	29
> 20.000 Hennen	17

Betriebsbesuche zur Erhebung der Stallklima-, Tiergewichts- und Boniturdaten erfolgten ein- bis dreimal je Herde in Abhängigkeit der betrieblichen Möglichkeiten und der Zeitschiene (z. T. retrospektive Betrachtung von Herden mit Einstallung vor Projektbeginn). Daten zum dritten Betriebsbesuch liegen von allen Herden vor. Die Betriebsbesuche waren dabei zeitlich folgend fixiert:

- 1. Betriebsbesuch „Einstellung“: 3 bis 7 Tage nach der Einstallung der Junghennen
- 2. Betriebsbesuch „Legespitze“: 27.-30. Lebenswoche, im Zeitraum der Restriktionen aufgrund der Aviären Influenza bis zur 40. Lebenswoche
- 3. Betriebsbesuch „12. Legemonat“: im 12. Legemonat der Herde, bei voriger Ausstallung der Herde letztmöglichster Termin vor der Ausstallung

Zur Charakterisierung des Stallklimas fanden Messungen der Lichtintensität (Luxmeter 545, Fa. Testo), Ammoniak- und Kohlenstoffdioxidkonzentration der Stallluft (X-am 5600, Fa. Dräger), der Luftbewegung (Anemometer testo 405, Fa. Testo) sowie der Lufttemperatur und -feuchte (testo 610, Fa. Testo) statt. Alle Messungen erfolgten in Tierhöhe nach einem definierten Schema an repräsentativen Messorten im Stall. Die Messung der Lichtintensität erfolgte an 6 Messpunkten jeweils als 6-Ebenen-Messung. Die weiteren Stallklimaparameter wurden an 4 Messpunkten je Stall und Betriebsbesuch erhoben.

Biologische Leistung

Leistungsdaten wurden von den Betrieben gemeinsam mit den Geflügelfachberatern erfasst. Obligate Parameter, die zur Berechnung der biologischen Leistung von allen 120 Herden vorlagen, waren: Einstaltungstierzahl, Einstaltungsalter, Eizahl, Tierverluste und Futtermittelverbrauch. Wo es die betrieblichen Gegebenheiten ermöglichten, wurden außerdem erfasst: Eigewicht, Eizahl, B-Ware (Schmutz-, Knickeier, blutverschmierte Eier etc.) und Anzahl verlegter Eier. Die erfassten Kriterien lagen als Tages-, Wochen-, Monatswerte oder auch als Wert für die gesamte Legeperiode vor. Um eine Vergleichbarkeit der Leistungen zu ermöglichen, erfolgte die Auswertung bei allen Herden bis zum Abschluss der 72. LW, da mit diesem Alter bei praxisüblichem Legebeginn in der 20.-22. LW ein Legejahr vollendet ist. Für Herden mit einer Ausstallung vor der 72. LW (n = 39) wurden die Legeleistung, Tierverluste, der Futtermittelverbrauch und ggf. das Eigewicht für die fehlenden LW extrapoliert. Die bis zur tatsächlichen Ausstallung generierten Leistungen wurden mit den betreffenden Sollwerten des Zuchtunternehmens in Relation gestellt und anhand dieses relativen Anteils wurde der Wert zur 72. LW aus dem Sollwert zur 72. LW errechnet (z.B. Ausstallung zur 68. LW mit 268,0 Eiern / AH bei Soll von 292,0 Eiern / AH = 91,7% des Sollwertes erreicht; Sollwert für 72 LW lautet

315 Eier / AH x 0,917 = 288,9 Eier / AH zur 72. LW). Die Tierverluste wurden anhand der durchschnittlichen Verluste je LW bis zur 72. LW berechnet.

Körpergewichte wurden anlässlich der Betriebsbesuche an einer Stichprobe von 100 zufällig ausgewählten Hennen mit einer Einzeltierwaage (FlexScale, Fa. Big Dutchman) erhoben. Bei gemischter Braun- und Weißlegerhaltung in einer Herde entsprach der Anteil gewogener Hennen des jeweiligen Hybridtyps dessen Anteil an der Hennenanzahl der jeweiligen Herde. Um eine Vergleichbarkeit der Körpergewichte zwischen Weiß- und Braunleger und zwischen den einzelnen Hybridherkünften zu erreichen, wurde die prozentuale Sollgewichtserfüllung berechnet. Sie stellt den Anteil des Körpergewichts am Sollgewicht für die jeweilige Hybridherkunft zum entsprechenden Alter dar.

Aufgrund einer starken Ungleichverteilung von kupierten Herden über verschiedene andere fixe Effekte (Hybridherkunft, Haltungsform, Herdengröße etc.) erfolgte zur Auswertung des Einflusses des Schnabelkupierens eine Auswahl an Herden. Zur Auswertung wurden dabei nur Datensätze von Betrieben verwendet, die sowohl schnabel-kupierte als auch schnabel-unkupierte Herden der gleichen Hybridherkunft in der gleichen Haltungsform hielten. Diese Kriterien erfüllten 22 Herden, wobei bei 16 Herden eine zeitgleiche Haltung der kupierten / unkupierten Herden erfolgte. Bei 6 Herden war die Haltung der Herden zeitversetzt. Die Herdengröße reichte von 500 bis 65.978 Hennen (mittlere Herdengröße: 22.166 Hennen).

Für einen weiteren belastbaren Vergleich zu den Performanceunterschieden zwischen schnabel-kupierten und –unkupierten Herden wurde eine Auswertung auf Grundlage eigener Leistungsdaten des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums (LVFZ) für Geflügelhaltung Kitzingen angestellt. Die Datengrundlage bilden vier abgeschlossene Durchgänge der Hühnerleistungspüfung (HLP) in Bodenhaltung am LVFZ, wobei in allen betreffenden Prüfdurchgängen schnabel-kupierte und schnabel-unkupierte Hennen der gleichen Herkünfte unter identischen, standardisierten Bedingungen aufgezogen und gehalten wurden. Verglichen wurden die Leistungsdaten von insgesamt 11.328 Legehennen unter Prüfbedingungen.

Ökonomie

Zur Ermittlung der Mehrkosten des Verzichts auf das Schnabelkupieren standen Daten von 72 konventionell gehaltenen nicht-schnabelkupierten Legehennenherden in Boden- und Freilandhaltung zur Verfügung. Die Herdengröße reichte von 500 bis 82.500 Hennen, wobei 22 Herden weniger als 1.000 Hennen, 28 Herden zwischen 1.000 und 10.000 Hennen und 22 Herden über 10.000 Hennen aufwiesen.

Die Mehrkosten wurden durch die Betriebe in Zusammenarbeit mit den Geflügelberatern herdenindividuell erfasst. Als Datengrundlage dienten Records der Gesamtauswertung des Projektes (Haltungsdauer, biologische Leistung), Records betrieblicher Belege und Aufzeichnungen (Stallbücher, Lieferscheine, Rechnungen etc.) sowie Befragungen der Mitarbeiter bzw. Betriebsleiter. Dabei konnten nicht in jedem Betrieb Daten zu allen relevanten Kostenblöcken erhoben werden. Dies wurde bei der Datenauswertung entsprechend berücksichtigt.

Als Mehrkosten wurden dabei Maßnahmen bzw. Aufwendungen betrachtet, die im jeweiligen Betrieb bei der Haltung schnabelkupierter Hennen nicht aufgetreten sind. Dabei gliederten sich die Mehrkosten in folgende Kostenblöcke:

Tabelle 3: Gliederung der Kostenblöcke der ermittelten Mehrkosten durch den Kupierverzicht

Kostenblock	Beschreibung
höherwertige Junghenne	Aufpreis für Mehraufwand bei Junghennen im Vergleich zu schnabelkupierten Junghennen, bei Junghennenzukauf i.d.R. durch Aufzüchter explizit ausgewiesen, Mehrkosten resultieren v.a. aus dem zusätzlichen Einsatz von BM und erhöhtem Arbeitszeitaufwand für eine intensivere Tierbetreuung / -beobachtung
Tiergesundheit	Kosten für zusätzlich eingesetzte Ergänzungsfuttermittel (Tränke / Futter), pflanzlichen Zusatzstoffen, intensivierete Milbenbekämpfung usw. mit dem Ziel einer besseren Tiergesundheit der unkupierten Herden
Beschäftigung	Materialkosten der zusätzlichen BM sowie Anschaffungskosten bzw. Abschreibung von Stalleinrichtungen zur Bereitstellung der Beschäftigungsmaterialien (z.B. Strohnetze, Sandbäder, Futterautomaten, Afa für technisierte Getreide-Streuanlage)
Arbeitszeitaufwand	zusätzlicher Arbeitszeitaufwand für eine intensivere Tierbetreuung und -beobachtung inkl. Zeitaufwand für Wiegen und Bonitieren, Zeitaufwand für intensivere Einstreupflege sowie Bereitstellung und Pflege der BM, einheitliche Bewertung der Arbeitsstunden mit 15 € / Stunde

Die Kosten für den Arbeitszeitaufwand wurden auf Grundlage des ermittelten Arbeitszeitaufwandes mit einer einheitlichen Bewertung von 15 € / Stunde berechnet.

Aufgrund der marktüblichen Schwankungen der Preise für Legehennenfutter war eine Quantifizierung der Mehrkosten für ein höherwertiges Futter (z.B. höhere Gehalte an Rohfaser, Methionin, Magnesium und Supplementierung von pflanzlichen Zusatzstoffen) durch die Betriebe nicht möglich. Wurden jedoch bisher im Betrieb nicht eingesetzte Futterzusätze (z.B.

pflanzliche Zusatzstoffe o.ä.) über das Futter verabreicht, deren Kosten exakt quantifizierbar waren, so erfolgte eine Zuordnung dieser Kosten in den Kostenblock Tiergesundheit.

Als Zielgröße der Datenauswertung dienten die Mehrkosten je AH und Jahr sowie die Mehrkosten je vermarktungsfähigem Ei. Hierzu erfolgte bei der Berechnung folgendes Vorgehen:

- Die Werte in den einzelnen Kostenblöcken wurden auf die Anzahl an AH der betreffenden Herde bezogen.
- Aufgrund der abweichenden Haltungsdauer der Herden erfolgte eine Umrechnung der Werte auf ein Jahr. Dazu wurden 352 Stalltage im Jahr unterstellt, d.h., 12 Tage stehen jährlich zur Serviceperiode (Reinigung & Desinfektion, Reparaturarbeiten) zur Verfügung.
- Zur Errechnung der Kosten je Ei wurden die Mehrkosten je AH dividiert durch die Zahl vermarktungsfähiger Eier je AH in der jeweiligen Herde. Dabei lag jedoch nicht für alle Herden der Anteil an Schmutz- und Knickeiern bzw. die Anzahl vermarktungsfähiger Eier vor. Deshalb wurde ein Schmutz- und Knickeieranteil über alle Herden hinweg von 3,4 % (\emptyset aller Herden) unterstellt, womit auf Grundlage der Eizahl je AH für alle Herden die Zahl vermarktungsfähiger Eier errechnet wurde.

Bei der Kostenermittlung zur Betriebszweigauswertung wurde zwischen den Kostenblöcken Junghennenkosten, Futterkosten, Energie- und Wasserkosten, Hygiene- und Gesundheitskosten (Tierarzt, Medikamente), sonstigen direkten Kosten (TSK-Beiträge, Versicherungen, Dokumentation, Einstreu, Reparaturen, Maschinenkosten etc.), Fremd-Arbeitslöhnen (v.a. zur Ein- / Ausstallung) und Festkosten (Gebäude, Einrichtung, Freiland) unterschieden. Die Betrachtung erfolgte ohne MwSt.

Tierzustand

Zur indirekten Quantifizierung von stattgefundenem Federpicken und Kannibalismus wurde der Integumentzustand der Tiere beurteilt. Die Bonitur erfolgte auf Grundlage von WELFARE QUALITY® (2009) nach einem von Dr. Christiane Keppler entwickelten Boniturschema. Dieses stellt eine Auswahl der Boniturmöglichkeiten des MTools (2017) dar. Bei allen Merkmalen wurden 3 ordinalskalierte Scores unterschieden. Das Gefieder erhielt für das dorsale Halsgefieder, Rückengefieder und Bauchgefieder (inkl. Kloakenregion und Bürzelunterseite) jeweils einen Score. Aus den drei Einzelnoten für die Gefiederregionen wurde für jedes Tier das arithmetische Mittel als Gefiederquotient gebildet. Einzelnoten wurden für Hautverletzungen, den Fußballenzustand und den Zehenzustand vergeben. Zu jedem

Betriebsbesuch wurden 50 Hennen je Herden bonitiert. Es erfolgte eine zufällige Auswahl der Hennen aus allen Stallabteilen und Bewegungsebenen. Bei gemischter Braun- und Weißlegerhaltung in einer Herde entsprach der Anteil gewogener Hennen des jeweiligen Hybridtyps dessen Anteil an der Hennenanzahl der jeweiligen Herde.

Tabelle 4: Schema zur Beurteilung des Integumentzustands (1)

keine Gefiederschäden (0)	leichte Gefiederschäden (1)	starke Gefiederschäden (2)
<p>Gefieder Halsrückseite</p> 		
<p>Rückengefieder</p> 		
<p>Gefieder Legebauch</p> 		
<p>intaktes Gefieder: keine / kaum Beschädigung der Federn (höchstens einzelne Federn), vollständige Befiederung (höchstens verdeckte federlose Stellen bis zu Ø 1 cm); <i>bei Bonitur nach der Einstellung keine defekten oder fehlenden Federn</i></p>	<p>leichte Gefiederschäden: beschädigte Federn vorhanden (abgebrochen oder deformiert), federlose Stellen bis max. Ø 5 cm; <i>bei Bonitur nach der Einstellung federlose Stellen bis max. Ø 1 cm</i></p>	<p>starke Gefiederschäden: gravierende Gefiederschäden mit federlosen Stellen über Ø 5 cm bis zu komplett kahler Hautregion <i>bei Bonitur nach der Einstellung federlose Stellen größer als 1 cm</i></p>

Tabelle 5: Schema zur Beurteilung des Integumentzustands (2)

keine Veränderungen (0)	leichte Veränderungen (1)	starke Veränderungen (2)
<p><u>Verletzungen der Haut</u></p>  <p>keine punktförmigen Pickverletzungen und keine Wunden</p>	 <p>kleine Pickverletzungen (bis zu Ø 1 cm); <i>bei Bonitur nach der Einstellung Verletzungen an blutgefüllten Federfollikeln</i></p>	 <p>Verletzungen / Wunden größer als Ø 1 cm; <i>bei Bonitur nach der Einstellung ergeben jegliche Verletzungen diesen Score</i></p>
<p><u>Fußballen</u></p>  <p>intakte Haut ohne deutliche Veränderungen der Hautpapillen</p>	 <p>Fußballengeschwür: ohne oder mit leichter Schwellung, die aber von oben nicht sichtbar ist</p>	 <p>Fußballengeschwür mit von oben sichtbarer Schwellung</p>
<p><u>Zehen Verletzungen</u></p>  <p>keine sichtbaren Verletzungen an den Zehen</p>	 <p>kleine punktuelle Zehenverletzungen</p>	 <p>starke Zehenverletzung mit größerer Wunde in tiefgehendes Gewebe und / oder fehlende Zehenglieder <i>bei Bonitur nach der Einstellung jegliche Verletzungen der Zehen</i></p>

Die Bonituren wurden durch verschiedene Personen (Geflügelberater) auf den Betrieben durchgeführt. Um eine Wiederholbarkeit und wissenschaftliche Vergleichbarkeit der Boniturergebnisse von mehreren Personen zu gewährleisten, wurde die Beurteilungsübereinstimmung überprüft. Hierzu fanden sog. Beobachterabgleiche statt, wo alle an der Bonitur beteiligten Personen die selben 15 Hennen getrennt voneinander

bonitierten. Zur Überprüfung der Übereinstimmung wurde dann der PABAK-Wert (prevalence-adjusted bias-adjusted kappa) nach GUNNARSON et al. (2000) berechnet. Dieser Wert beschreibt das Verhältnis von exakten Übereinstimmungen zu den Nicht-Übereinstimmungen bei Berücksichtigung des Auftretens von zufälligen Übereinstimmungen und der Anzahl der Beurteilungskategorien (Keppler 2008). Der PABAK kann dabei Werte zwischen -1,00 und +1,00 annehmen, wobei +1,00 eine vollständige Übereinstimmung bedeutet. Bei der Interpretation der Werte gilt $PABAK < 0,40$ als inakzeptabel und $> 0,75$ als eine gute Übereinstimmung (KEPPLER 2008).

Die PABAK-Werte der durchgeführten Beobachterabgleiche beliefen sich auf 0,78 für die Gefiedermerkmale, 0,81 für Hautverletzungen, 0,77 für den Fußballenzustand und 0,95 für den Zehenzustand. Damit ist eine für die wissenschaftliche Verwendung der Boniturdaten notwendige Übereinstimmung gegeben.

Analyse der Futtermittelproben

Die auf den Betrieben gewonnen Proben von Legehennenalleinfutter (Mischproben aus mehreren Einzelproben der betreffenden Futtercharge) wurden nach den geltenden VDLUFA-Vorschriften auf ihre chemische Zusammensetzung und / oder auf deren Partikelgrößenverteilung mittels trockener Siebanalyse untersucht. Es wurden die Gehalte an Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Zucker, Stärke, Natrium, Magnesium, Calcium, Lysin, Methionin (bestimmt als Methioninsulfon und als Methioninhydroxyanalog) und Cystein (bestimmt als Cysteinsäure) bestimmt. Die Konzentration an umsetzbarer Energie (ME) wurde anhand der geltenden Energieschätzformel für Geflügelmischfutter errechnet. Die Siebanalyse zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung erfolgte mittels Analysensiebmaschine (RETSCH AS 200 Control, Firma Retsch) mit 7 Sieben der Maschenweiten 3.150, 2.500, 2.000, 1.600, 1.000, 500 und 250 μm . Der Siebvorgang erfolgte über 10 Minuten bei einer Amplitude von 2,0 mm. Nach dem Siebvorgang wurde das auf den einzelnen Sieben befindliche Futter gewogen und der prozentuale Anteil der einzelnen Partikelfractionen an der Gesamtmasse der Futterprobe berechnet. Zur direkten Vergleichbarkeit der Proben wurde der mittlere Partikeldurchmesser errechnet.

Statistische Auswertung

Die Erfassung der Leistungs-, Tierwohl- und Ökonomiedaten erfolgte mit der Software GALLO 2016. Die anschließende Datenaufbereitung und grafische Darstellung erfolgte mit

Microsoft Excel® (Version 2013, Microsoft Corporation, Redmond, USA). Die deskriptive Statistik (Mittelwerte, Mediane, Maximum, Minimum) und Durchführung statistischer Tests erfolgte mit dem Programm IBM SPSS Statistics (Version 23, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Für die statistische Auswertung des Einflusses verschiedener Faktoren auf den bonitierten Integumentzustand wurden die Merkmale auf Normalverteilung geprüft (Kolmogorov-Smirnov-Test). Der Gefiederquotient lag in Normalverteilung vor, die mittleren Scores zum Haut-, Zehen- und Fußballenzustand zeigten keine Normalverteilung der Residuen.

Bei der Prüfung des Einflusses der Junghennenqualität, Managementqualität, des Stallklimas und der Einstreu bzw. Beschäftigung wurden mehrere Einzelparameter zu einem Merkmalskomplex zusammengefügt. Hierfür erfolgte im ersten Schritt eine univariate Auswertung der Gefiederdaten, um eine Vorauswahl an Einzelfaktoren zu treffen. Diejenigen Einzelfaktoren, die die höchsten Anteile an Varianz erklärten (R^2), verblieben im Modell und wurden zu einem ordinal skalierten Merkmalskomplex zusammengeführt. Für ordinale Variablen wurde auch auf eine entsprechende Klassenbesetzung innerhalb der Variable geachtet. Die schließende Statistik erfolgte dann für den Gefiederzustand mit einer Varianzanalyse sowie für den Haut-, Zehen- und Fußballenzustand mittels nicht-parametrischen Kruskal-Wallis-Test und anschließend paarweisen Vergleichen mit dem Mann-Whitney-U-Test. Die Ergebnisse der statistischen Tests galten bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 % ($p \leq 0,05$) als signifikant.

Die Anzahl an Wiederholungen unterschied sich zwischen den Tests der einzelnen Merkmalskomplexe, je nach Vorliegen von Informationen zu den betreffenden Merkmalen und Eignung des Datenmaterials. Für die Prüfung der Haltungsform, des Managements bzw. der Haltungsumwelt und der Beschäftigungsintensität lagen jeweils 120 Wiederholungen vor. Für den Hybridtyp 119, für die Junghennenqualität 77 und für den Einfluss des Schnabelkupierens 22 Wiederholungen. Die begrenzte Herdenzahl für den Test auf den Einfluss des Schnabelkupierens resultiert aus einer starken Ungleichverteilung von kupierten Herden über verschiedene andere fixe Effekte (Hybridherkunft, Haltungsform, Herdengröße etc.). Zur Auswertung wurden dabei nur Herden verwendet, wo auf einem Betrieb sowohl schnabelkupierte als auch schnabel-unkupierte Herden der gleichen Hybridherkunft in der gleichen Haltungsform gehalten wurden.

Der Test möglicher Unterschiede der Futterproben in der Siebfraktionierung und den Nährstoffgehalten zwischen den Gruppierungen nach Untersuchungsanlass und Futterbezug erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse.

3. Ergebnisse

3.1. biologische Leistung und Körpergewichtsentwicklung

3.1.1. Leistung und Tierverluste

Die in den folgenden Tabellen dargestellten Leistungen beziehen sich auf die Leistungen bis zur 72. LW. Das tatsächliche Alter zur Ausstallung der Hennen wich jedoch – wie unter Bedingungen einer Feldstudie zu erwarten – von diesem Alter ab. So erfolgte die früheste Ausstallung bei einer Herde bereits in der 42. LW, das höchste Alter erreichte eine Herde mit 97 LW. Das Ausstallungsalter der Herden verteilte sich dabei wie folgt:

- Ausstallung zwischen 48. und 49. LW: 3 Herden
- Ausstallung zwischen 50. und 59. LW: 2 Herden
- Ausstallung zwischen 60. und 69. LW: 29 Herden
- Ausstallung zwischen 70. und 79. LW: 64 Herden
- Ausstallung zwischen 80. und 89. LW: 18 Herden
- Ausstallung zwischen 90. und 97. LW: 4 Herden

Bei einem durchschnittlichem Ausstallungsalter von 73,2 LW wurde die Mehrheit der Herden (n = 64) auch im Zeitraum zwischen der 70. und 79. LW ausgestellt. Die durchschnittliche Haltungsdauer beläuft sich auf 389 Tage. Ein Drittel der Herden wurde bereits vor dem Beenden eines Legejahres (72. LW, n = 39) ausgestellt. Der Hauptgrund für die frühzeitige Ausstallung war zumeist ein starkes Auftreten von Federpicken und Kannibalismus in Kombination mit deutlich erhöhten Tierverlusten und tiergesundheitlichen Defiziten. Insofern war die Haltungsdauer – zumindest vorübergehend während der Umstellungsphase auf unkupierte Hennen – im Vergleich zu schnabelkupierte Herden verkürzt. Eine lange Nutzungsdauer ist jedoch aus Sicht des Tierschutzes (Langlebigkeit, Tötung weniger männlicher Eintagesküken) und der Ökonomie (geringere Junghennenkosten je Ei) gewollt. Nach dem Wegfall des Schnabelkupierens wird das Realisieren der Langlebigkeit erschwert. Mit zunehmender Erfahrung in der Führung unkupierter Herden auf den Betrieben ist jedoch wieder von einem Anstieg der Haltungsdauer auszugehen.

Das Alter der eingestellten Junghennen variierte bei einem durchschnittlichen Alter von 18 LW zwischen 15 und 23 LW. Aktuelle Empfehlungen sehen eine Umstellung der Junghennen in den Legestall in der 17. bis 18. LW vor (LOHMANN TIERZUCHT 2017, MTOOL 2016, POTTGÜTER et al. 2018). Diese wurde bei der Mehrheit der Herden nicht realisiert, da 63 Herden erst nach dem 126. Lebenstag eingestallt wurden. Die vergleichsweise späte Umstellung kann zu Problemen in der Eingewöhnung und Systemadaption der Hennen führen, insbesondere bei frühzeitigem Legebeginn.

In der Legeleistung bis zur 72. LW werden mit durchschnittlich 289,6 Eiern je AH bzw. 305,0 Eiern je DH beachtliche Leistungen generiert, die jedoch zwischen den Herden massiv schwanken (228 – 356 Eier je DH). Im Vergleich zur letzten Herkunftsprüfung in Bodenhaltung mit schnabel-unkupierten Hennen (DAMME et. al. 2018) ist die Eizahl je AH in der vorliegenden Untersuchung in Bodenhaltung mit 296,5 Eiern um 24 Eier niedriger. Bei einem Vergleich zu Daten aus Felderhebungen fallen die Unterschiede deutlich geringer aus: ZAPF & DAMME (2012) ermittelten Legeleistungen je AH und Jahr von 299 Eiern in konventionellen Betrieben (schnabel-kupierte Hennen) und von 275 Eiern in ökologisch wirtschaftenden Betrieben. GAYER et al. (2004) ermittelten bei der Umstellung auf Alternativhaltungen eine Legeleistung je DH von 79,7 %. Bei den eigenen Herden lag diese bei 83,6%.

Deutliche Unterschiede in der Legeleistung zeigen sich zwischen den Haltungsformen. Gegenüber der Bodenhaltung lag die Eizahl je AH in der Freilandhaltung um 12,4 Eier, in der ökologischen Haltung um 16,5 Eier niedriger. Besonders der Unterschied von Boden- zu Freilandhaltung fällt vergleichsweise groß aus. Die Differenz in der Legeleistung zur ökologischen Haltung ist hingegen geringer als bei ZAPF & DAMME (2012). Das Maximum bei der Eizahl je AH von 318,9 Eiern zeigt, dass auch ökologische Herden ein sehr hohes Leistungsniveau und damit konventionelle Produktionsziele durchaus erreichen können. Bei insgesamt recht hoher Legeleistung der Ökohennen steigern sich die Unterschiede zu den beiden anderen Haltungsformen in der Eimasseproduktion besonders durch das niedrige Eigewicht von 61,9 g. So erzeugte eine Bodenhaltungshenne durchschnittlich 1,9 kg mehr Eimasse als eine Ökohenne. Die Gründe für das niedrige Eigewicht dürften vornehmlich in der Fütterung der Ökohennen liegen, aber auch an der Tatsache, dass fast ausschließlich Braunleger Einsatz fanden. Aufgrund der vorhandenen Methioninlücke ohne Möglichkeit zur Ergänzung von synthetischem Methionin – wie in der konventionellen Legehennenfütterung üblich – ist der Input an dieser schwefelhaltigen Aminosäure zu gering. Um bei dem im Vergleich zu konventionellen Futter niedrigerem Nährstoffgehalt im Ökofutter eine starke Unterversorgung an Nährstoffen zu verhindern, ist eine hohe Futterraufnahme von 125 – 135 g je Tier und Tag notwendig (ANDERSSON & DEERBERG 2008, DAMME & HILDEBRAND 2015). Der Futtermittelverbrauch der eigenen Untersuchung von 127,7 g je Tier und Tag liegt damit eher am unteren Rand der Empfehlung. Der hohe Futtermittelverbrauch lässt auch die Futtermittelverwertung von ökologisch gehaltenen Hennen mit 2,719 kg Futter je kg Eimasse deutlich ineffizienter werden, als dies in Boden- und Freilandhaltung (2,262 bzw. 2,389) der Fall ist. Ökofutterrationen sind zumeist energieschwach, sodass die Unterschiede in der Futtermittelverwertung bezogen auf die aufgenommene Energie deutlich geringer ausfallen.

Die Steigerung im täglichen Futtermittelverbrauch von Boden- zu Freilandhaltung fällt mit 1,0 g gering aus und kann den durch die gesteigerte Bewegungsaktivität und die kühleren

Umgebungstemperaturen gesteigerten Energiebedarf (ca. 3-4%) nicht decken. Möglicherweise belastete die dadurch hervorgerufene Unterversorgung den Stoffwechsel und führte dazu, dass die Hochleistungshybriden ihr genetisches Potenzial in Freilandhaltung nicht optimal nutzen konnten.

Der Anteil an B-Ware Eier wurde nur in 50 Herden erfasst, belief sich im Mittel der Herden auf 3,4 % und wies zwischen den beiden konventionellen Haltungsverfahren nur geringe Unterschiede auf. Für die ökologischen Haltungen ist der Mittelwert mit 1,4% erheblich niedriger, wobei hier nur die Daten von 3 Herden vorlagen. Auch in der Betriebszweigauswertung von ZAPF & DAMME (2012) war der Schmutz- und Knickeieranteil bei Ökohennen mit 2,2 % niedriger als bei konventionellen Hennen mit 4,5 %. Für die Verlegerate lagen nur Daten von vergleichsweise wenig Herden (n = 27) vor. Durchschnittlich wurden 1,5% der Eier nicht in die Nester gelegt, wobei sich dieser Anteil von Boden- zu Freiland- zu Ökohaltung reduzierte. GAYER et. al. (2004) registrierten 3,6% der Eier als verlegt. Insofern gilt es die Verlegerate als niedrig einzustufen, was aus produktionstechnischer Sicht sehr erfreulich ist.

Tabelle 6: Biologische Leistung bis zur 72. Lebenswoche nach Haltungsform und Hybridtyp

Parameter	alle Herden	Haltungsform			Hybrid-Typ		
		Bodenhaltung	Freilandhaltung	ökolog. Haltung	Weißleger	Braunleger	gemischte Herde
Eizahl / AH, Stück							
<i>Mittelwert</i>	289,6	296,5	284,1	280,0	301,7	286,7	283,4
<i>SD</i>	31,2	36,0	22,1	25,1	38,7	29,3	24,3
<i>Median</i>	292,6	304,4	285,5	281,2	311,9	293,9	281,6
<i>Min</i>	215,5	215,5	219,8	240,4	228,6	215,5	225,8
<i>Max</i>	344,6	344,6	328,2	318,9	344,6	329,9	341,8
<i>n Herden</i>	120	69	38	13	27	66	26
Eizahl / DH, Stück							
<i>Mittelwert</i>	305,0	310,1	302,5	286,5	317,2	302,0	299,9
<i>SD</i>	29,4	19,8	18,8	28,3	35,6	27,3	25,5
<i>Median</i>	309,5	315,2	301,9	385,8	332,0	309,2	298,1
<i>Min</i>	227,9	227,9	247,5	249,7	241,0	236,0	227,9
<i>Max</i>	355,8	355,8	338,0	342,2	350,6	342,3	355,8
<i>n Herden</i>	120	69	38	13	27	66	26
Ø Eigewicht, g							
<i>Mittelwert</i>	63,1	63,1	64,0	61,9	62,6	63,3	63,1
<i>SD</i>	2,1	2,1	2,1	1,1	2,7	1,8	1,9
<i>Median</i>	63,0	63,1	63,0	61,6	62,4	63,3	63,0
<i>Min</i>	58,1	58,1	61,1	59,6	58,1	59,6	61,6
<i>Max</i>	68,0	67,5	68,0	62,5	68,0	66,4	67,6
<i>n Herden</i>	66	45	15	6	21	37	7
Eimasse / AH, kg							
<i>Mittelwert</i>	18,8	19,3	17,9	17,3	18,9	18,2	18,7
<i>SD</i>	2,1	2,1	1,9	1,6	2,2	2,0	2,0
<i>Median</i>	19,0	19,3	17,8	17,9	19,4	18,7	18,5
<i>Min</i>	13,4	15,8	13,4	15,0	13,4	15,6	16,7
<i>Max</i>	21,6	21,6	21,2	18,9	21,4	21,6	21,6
<i>n Herden</i>	66	45	15	6	21	37	7
Eimasse / DH, kg							
<i>Mittelwert</i>	19,5	19,8	19,5	17,9	19,9	19,2	19,7
<i>SD</i>	2,1	2,1	1,9	1,7	2,2	2,0	1,9
<i>Median</i>	19,9	20,1	19,4	18,5	20,4	19,8	19,0
<i>Min</i>	15,1	16,1	15,1	15,4	17,2	16,9	17,2
<i>Max</i>	22,8	22,8	22,2	19,5	22,2	21,9	22,8
<i>n Herden</i>	66	45	15	6	21	37	7
Eier B-Ware, %							
<i>Mittelwert</i>	3,4	3,6	3,4	1,4	2,9	3,6	3,8
<i>SD</i>	1,6	1,7	1,0	0,2	1,0	1,9	1,1
<i>Median</i>	3,3	3,3	3,6	1,3	2,6	3,6	3,8
<i>Min</i>	1,1	1,1	1,9	1,3	1,7	1,1	2,3
<i>Max</i>	10,5	10,5	4,8	1,6	5,3	10,5	5,4
<i>n Herden</i>	50	35	12	3	18	26	5
verlegte Eier, %							
<i>Mittelwert</i>	1,5	1,7	1,3	0,9	0,6	1,9	1,8
<i>SD</i>	1,6	2,0	0,9	0,8	0,6	2,0	0,9
<i>Median</i>	0,9	0,6	1,3	0,4	0,5	1,1	1,5
<i>Min</i>	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	1,2
<i>Max</i>	5,3	5,3	3,1	1,9	1,7	5,3	3,1
<i>n Herden</i>	27	16	8	3	9	14	4

Die sich in den Leistungsprüfungen abzeichnende Überlegenheit in der biologischen Leistung von Weiß- gegenüber Braunlegern (DAMME et al. 2014, DAMME et al. 2017, DAMME et al. 2018, SCHREITER et al. 2018) bestätigt sich auch in dieser Erhebung in den Praxisbetrieben. Gegenüber den Braunlegern legten die Weißleger 15 Eier je AH mehr bei einem um 0,7 g niedrigeren Eigewicht und einer um 0,7 g höheren Eimasseproduktion sowie geringeren Anteil an B-Ware-Eier und verlegten Eiern. Nicht zuletzt aufgrund ihres niedrigeren Körpergewichts liegt der Futterverbrauch um 4,4 g je Henne und Tag unter dem der Braunleger, womit sie für die Erzeugung von 1 kg Eimasse 127 g weniger Futter benötigten. Im Hinblick auf die untersuchten Leistungskriterien wäre eine stärkere Nutzung von Weißlegern in alternativen Haltungssystemen in der Praxis wünschenswert. Für eine Steigerung des Anteils weißschaliger Eier in Deutschland wäre aber eine Änderung der Nachfrage notwendig. Derzeit werden in Deutschland nur ca. 30% weißschalige und 70% braunschalige Eier konsumiert (PREISINGER, 2017).

Die gemischte Haltung von Braun- und Weißlegern wird vornehmlich in Süddeutschland praktiziert und soll Vorteile im Tierverhalten und der Nestakzeptanz erbringen. In der Legeleistung lagen diese Herden jedoch nicht wie zu erwarten zwischen Weiß- und Braunlegern, sondern wiesen die geringsten Leistungen auf. Auch die vielfach erhoffte Verbesserung in der Verlegerate war nicht zu beobachten.

Die Tierverluste weisen eine enorme Spanne von 2,5 bis 44,2% auf. Dass der Median z.T. deutlich niedriger liegt als der Mittelwert, zeigt, dass Letztgenannter durch einzelne Extremwerte nach oben verzerrt wird. Immerhin 21 Herden (17 %) konnten mit unter 5 % Tierverlusten bis zur 72. LW eine erfreulich hohe Überlebensrate generieren. Weitere 44 Herden (37 %) lagen in den Tierverlusten bei akzeptablen Werten von 5 bis 10 %. Erhöhte Tierverluste von über 10 bis 20% wurden in 36 Herden (30%) beobachtet. In 14 Herden (12%) lagen die Tierverluste auf sehr hohem Niveau bei über 20 bis 30%, bei 5 Herden (4 %) gar bei über 30 bis 44 %. Diese gilt es als Extremwerte zu betrachten, die bei der Haltung nicht-schnabelkupierter Herden in dieser Häufigkeit nicht auftraten (GAYER et al. 2004, ZAPF & DAMME 2012). Im Mittel aller Herden verendeten 11,8 % der eingestellten Hennen bis zur 72. LW. Dies ergibt durchschnittlich über die gesamte Legeperiode betrachtet 0,9 % Tierverluste je Legemonat (28 Tage). Auffällig beim Vergleich der Haltungsformen sind die deutlich niedrigeren Tierverluste (8 %) in der ökologischen Haltung gegenüber der Boden- (11,4 %) und Freilandhaltung (13,9 %). In den 8 Mobilställen des Projektes lag die Mortalität mit 13,6 % höher als bei den Herden in festen Stallgebäuden mit 11,7 % bzw. Herden mit Auslauf in festen Ställen (12,1 %). Herden, die aus einer betriebseigenen Junghennenaufzucht (n = 29) stammten, hatten mit durchschnittlich 9,5 % geringere Tierverluste zu verzeichnen als Herden mit zugekauften Junghennen (12,6 %, n = 91).

Tabelle 7: Futtermittelverbrauch und Tierverluste bis zur 72. Lebenswoche nach Haltungssystem und Hybridtyp

Parameter	alle Herden	Haltungssystem			Hybrid-Typ		
		Bodenhaltung	Freilandhaltung	ökolog. Haltung	Weißleger	Braunleger	gemischte Herde
Futtermittelverbrauch / AH, kg							
Mittelwert	43,7	43,6	42,9	47,1	43,3	44,6	41,9
SD	3,6	3,1	4,2	2,2	2,9	3,8	2,8
Median	44,0	44,3	42,3	46,7	43,9	44,6	42,4
Min	33,2	33,2	33,4	44,1	38,1	33,3	36,7
Max	53,8	49,7	53,8	51,6	48,9	53,8	46,7
n Herden	120	69	38	13	27	66	26
Futtermittelverbrauch / DH / Tag, g							
Mittelwert	121,5	120,4	121,4	127,7	119,3	123,7	118,0
SD	8,7	7,6	10,4	6,1	8,1	8,7	7,5
Median	121,0	120,2	120,4	126,3	117,3	123,0	118,5
Min	101,0	104,6	101,0	119,9	106,5	104,6	101,0
Max	147,2	143,5	150,9	139,5	139,9	147,2	132,0
n Herden	120	69	38	13	27	66	26
Futtermittelverwertung, kg Futter / kg Eimasse							
Mittelwert	2,324	2,262	2,389	2,719	2,291	2,446	2,236
SD	0,3	0,2	0,2	0,6	0,2	0,4	0,4
Median	2,333	2,221	2,322	2,687	2,220	2,358	2,315
Min	1,944	2,016	2,021	2,494	2,021	2,060	1,944
Max	3,231	2,763	3,192	3,137	3,231	2,859	2,515
n Herden	66	45	15	6	21	37	7
kum. Mortalität, %							
Mittelwert	11,8	11,4	13,9	8,0	11,2	12,0	12,4
SD	8,1	8,0	8,9	4,2	8,6	8,1	8,0
Median	8,9	8,8	12,2	6,9	8,7	8,8	10,3
Min	2,5	2,8	2,5	4,3	3,3	2,5	3,0
Max	44,2	44,2	42,0	21,2	42,0	44,2	31,7
n Herden	120	69	38	13	27	66	26

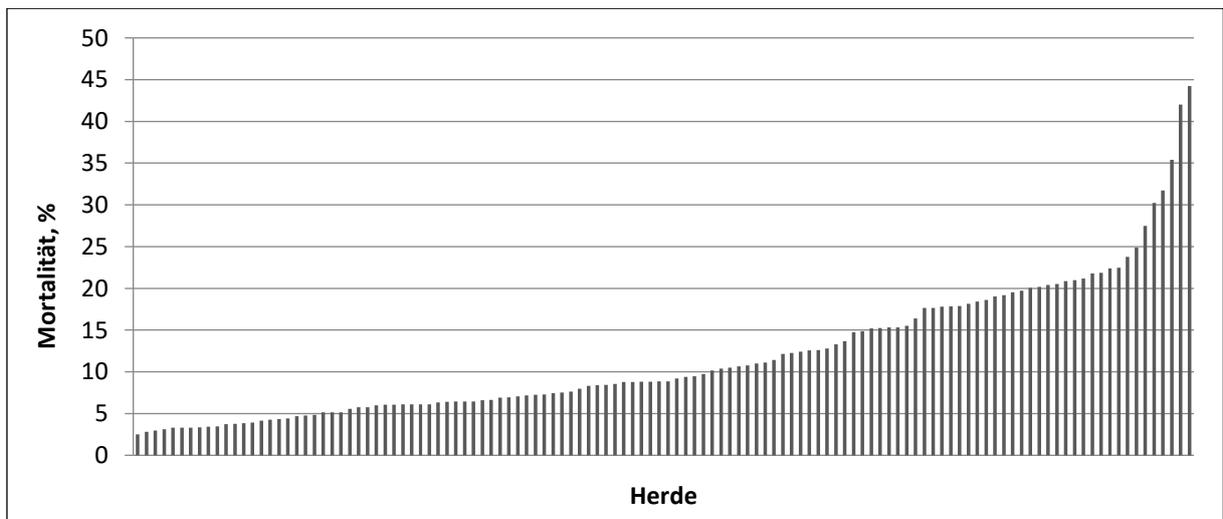


Abbildung 5: Kumulierte Mortalität bis zur 72. Lebenswoche aller Herden (n = 120)

3.1.2. Körpergewicht und Uniformität

Um eine Vergleichbarkeit der Körpergewichte zwischen Weiß- und Braunleger und zwischen den einzelnen Hybridherkünften in den Körpergewichten zu erreichen, wurde die prozentuale Sollgewichtserfüllung berechnet. Sie stellt den Anteil des durchschnittlichen Körpergewichts der Herde am Sollgewicht für die jeweilige Hybridherkunft zum entsprechenden Alter dar. Im MTool (2017) empfehlen die Autoren eine Sollgewichtsempfehlung möglichst über 100 %, mind. aber von 95 %. Zum Aufzuchtende werden Körpergewichte angestrebt, die 8 bis 10 % über dem Sollwert der Herkunft liegen (LOHMANN TIERZUCHT 2017, POTTGÜTER et al. 2018). Im Zuge der Umstellung in den Produktionsstall kann von Gewichtsverlusten von ca. 10 % ausgegangen werden (POTTGÜTER et al. 2018), sodass das Gewicht der eingestellten Hennen im Legestall dann dem Sollgewicht entspricht. Da der erste Betriebsbesuch 3-7 Tage nach dem Einstellungsstag fixiert war, konnte eine Sollgewichtserfüllung von ca. 100 % erwartet werden.

Im Mittel aller Herden wurde das Sollgewicht zum Einstellungszeitraum zu 98,2 % erreicht. Mit 102,6 % war dieser Wert bei den ökologisch aufgezogenen Junghennen höher als bei konventionellen Hennen, was im Hinblick auf die notwendige hohe Futteraufnahmekapazität positiv zu werten ist. Weißleger erfüllten ihr Sollgewicht mit 98,4 % etwas weniger als die Braunleger mit 100,0 %. Dabei wog die durchschnittliche Weißlegerhenne 1.465 g, eine Braunlegerhenne 1.605g. Bei 35 Herden wurde das Sollgewicht übertroffen, bei 14 Herden wurde es zu 95 bis 100 % erfüllt. Jedoch lag die Sollgewichtserfüllung bei 15 Herden (23 %) unter dem im MTOOL (2016) genannten kritischen Wert von 95 %. Zur Legespitze lagen dann 10 von 58 Herden (17 %) unter 95 % Sollgewichtserfüllung, im 12. Legemonat 41 von 119 Herden (34 %). Es zeigt sich damit sehr deutlich, dass die Gewichtsentwicklung in den Herden wiederholt nicht den Erwartungen entspricht. Aber gerade bei schnabel-unkupierten Hennen ist das Erreichen des Sollgewichts von hoher Bedeutung, da bei etwaigen Stressoren (Hitzestress, Infektion, defekte Stalltechnik etc.) damit ein gewisser Puffer im Körpergewicht besteht und die Wahrscheinlichkeit von Verhaltensstörungen möglicherweise gesenkt wird. Bei Betrachtung der durchschnittlichen Sollgewichtserfüllung im 12. Legemonat zeigt sich, dass dies v.a. eine Problematik in Boden- und Freilandhaltungen ist. Möglicherweise hat der mit fortschreitenden Gefiederschäden infolge des Wärmeverlusts ansteigende Energie-Erhaltungsbedarf dieses Defizit noch verstärkt. Das durchschnittliche absolute Körpergewicht im 12. Legemonat belief sich bei Weißlegern auf 1.725 g, bei Braunlegern auf 1.943 g.

Beim Vergleich hinsichtlich des Junghennenursprungs liegt die Sollgewichtserfüllung in Herden aus betriebseigener Aufzucht (n = 10) mit 101,4 % leicht höher als in den Herden mit zugekauften Junghennen (n = 53) mit 99,5 %.

Tabelle 8: Sollgewichtserfüllung und Uniformitäten nach Haltungsform und Hybridtyp

Parameter	alle Herden	Haltungsform			Hybrid- Typ		
		Bodenhaltung	Freilandhaltung	ökolog. Haltung	Weißleger	Braunleger	gemischte Herde
Sollgewichts-Erfüllung Einstallung, %							
<i>Mittelwert</i>	98,2	96,7	99,4	102,6	98,4	100,0	99,6
<i>SD</i>	15,3	18,3	10,0	7,5	10,6	8,9	6,9
<i>Median</i>	100,5	100,5	101,8	99,6	102,4	99,6	101,3
<i>Min</i>	78,4	80,0	78,4	92,1	75,9	78,4	88,8
<i>Max</i>	119,0	116,9	119,0	113,2	108,9	119,0	110,6
<i>n Herden</i>	64	38	18	8	15	33	14
Sollgewichts-Erfüllung Legespitze, %							
<i>Mittelwert</i>	99,4	99,2	98,0	102,5	98,3	99,8	98,2
<i>SD</i>	4,8	3,4	5,2	6,6	3,3	5,6	2,0
<i>Median</i>	98,8	99,0	97,1	102,9	98,6	100,0	98,6
<i>Min</i>	88,8	93,7	88,8	92,7	93,7	88,8	95,0
<i>Max</i>	111,9	106,9	111,9	111,1	105,2	111,9	100,9
<i>n Herden</i>	58	32	16	10	15	33	9
Sollgewichts-Erfüllung 12. Legemonat, %							
<i>Mittelwert</i>	97,0	96,7	96,0	101,3	97,5	97,1	95,4
<i>SD</i>	5,1	4,7	4,6	6,2	4,5	5,1	4,5
<i>Median</i>	96,8	96,8	96,3	100,6	98,0	96,8	95,8
<i>Min</i>	85,8	87,9	85,8	91,5	86,6	87,4	85,8
<i>Max</i>	111,4	111,4	106,6	109,2	108,5	109,2	104,4
<i>n Herden</i>	119	68	38	13	27	66	25
Uniformität Einstallung, %							
<i>Mittelwert</i>	79,4	80,5	77,6	78,6	87,0	75,7	79,4
<i>SD</i>	8,3	8,8	8,5	5,3	4,5	7,3	8,3
<i>Median</i>	81,0	82,5	80,0	79,0	86,0	75,0	83,0
<i>Min</i>	61,5	64,0	61,5	69,0	76,2	61,5	65,9
<i>Max</i>	95,0	95,0	92,0	86,0	95,0	92,0	88,5
<i>n Herden</i>	64	38	18	8	15	33	15
Uniformität Legespitze, %							
<i>Mittelwert</i>	81,3	83,8	79,8	76,3	84,0	79,0	84,4
<i>SD</i>	8,1	7,0	7,6	9,8	8,2	8,0	5,3
<i>Median</i>	81,8	82,7	79,8	77,0	85,0	79,0	84,1
<i>Min</i>	60,0	68,0	65,0	60,0	65,0	60,0	76,0
<i>Max</i>	96,5	96,5	94,0	94,0	96,5	94,0	92,1
<i>n Herden</i>	59	32	16	11	15	34	9
Uniformität 12. Legemonat, %							
<i>Mittelwert</i>	76,7	77,6	76,1	73,7	81,0	75,0	76,8
<i>SD</i>	7,4	7,7	6,7	7,7	6,7	7,6	5,8
<i>Median</i>	77,0	77,5	76,5	75,0	81,7	76,0	77,5
<i>Min</i>	52,7	52,7	63,5	63,0	67,0	52,7	63,5
<i>Max</i>	94,0	92,0	94,0	85,0	94,0	91,0	86,9
<i>n Herden</i>	119	68	38	13	27	66	25

Neben dem Körpergewicht und seiner Relation zum Sollgewicht des Züchters ist die Uniformität ein entscheidender Parameter zur Beurteilung der Herdengewichts – speziell für die Ausgeglichenheit innerhalb der Herde. Die Uniformität beschreibt dabei, wie viele der in

einer Stichprobe gewogenen Tiere bezüglich des Körpergewichts im Bereich von $\pm 10\%$ zum ermittelten Mittelwert der Stichprobe liegen. Angestrebt werden Uniformitäten von mindestens 80 bis 85 % (LOHMANN TIERZUCHT 2017, MTOOL 2017, JEROCH & MÜLLER 2018, POTTGÜTER et al. 2018). Eine Beurteilung der einzelnen Spannen der Uniformitäten und deren Häufigkeiten in den Herden sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 9: Einstufung der Uniformität und deren Häufigkeiten in den Projektherden

Uniformität	Beurteilung der Uniformität ¹	Anzahl Herden zur Einstellung	Anzahl Herden zur Legespitze	Anzahl Herden im 12. Legemonat
> 85%	sehr gut	20 (31 %)	16 (27 %)	15 (13 %)
80 – 85 %	gut	17 (27 %)	19 (33 %)	29 (24 %)
70 – 79 %	mäßig	15 (23 %)	18 (31 %)	55 (46 %)
< 70 %	schlecht	12 (19 %)	5 (9 %)	20 (17 %)

¹: nach LOHMANN TIERZUCHT (2017), POTTGÜTER et al. (2018)

Die mit Einzeltiergewichten von 100 Hennen je Herdenbesuch ermittelten Uniformitäten lagen nach der Einstellung durchschnittlich bei 79,4 % bei einer Spanne von 61,5 bis 95,0 %. Damit wurde im Mittel der angestrebte Bereich von mind. 80 % marginal unterschritten. Bei 37 von 64 Herden (58 %) lag dabei die Uniformität unter 80 % und war damit nicht zufriedenstellend. Als schlecht einzustufende Werte unter 70 % waren bei 12 von 64 Herden und damit bei einem beachtlichen Anteil (19 %) anzutreffen. Es zeigt sich also, dass die angelieferte Junghennenqualität im Hinblick auf die Ausgeglichenheit der Tiergewichte vielfach nicht den Erwartungen von einer hochwertigen Junghenne entsprechen. Einschränkend gilt es bei der Wertung dieser Ergebnisse jedoch zu beachten, dass mit dem Zeitpunkt der Uniformitätsbestimmung wenige Tage nach der Einstellung ohnehin von einer leicht reduzierten Uniformität im Vergleich zur 16-Wochen-Uniformität auszugehen ist. In der 16. LW wird zumeist die höchste Uniformität erreicht und die in den folgenden Wochen beginnende sexuelle Reife (Wachstum des Ovars), die nicht bei allen Hennen gleichzeitig einsetzt, verschlechtert die Uniformität leicht.

Ein Vergleich der Hybridtypen zeigt sehr deutlich die Differenzen mit 87% durchschnittlicher Uniformität bei den Weiß- und nur 75,7 % bei den Braunlegern. Das beobachtete Uniformitäts-Minimum der Weißleger liegt noch über dem Mittelwert der Braunleger. Auch zu den Messungen zur Legespitze und im 12. Legemonat lag die Uniformität der Weißleger 5 – 6%Punkte über der der Braunleger. Grundsätzlich ist die Überlegenheit der Weißleger in

diesem Merkmal bekannt (POTTGÜTER et al. 2018). Mögliche Probleme, die aus einer zu geringen Uniformität der eingestellten Junghennen resultieren können, sind damit speziell für Braunleger akut. Als solche sind u.a. zu betrachten: starkes Auseinanderwachsen der Herde, suboptimale Körpergewichtsentwicklung, zu geringe Futteraufnahme, geringere Leistungserwartung und Legepersistenz, höheres Risiko für Verhaltensstörungen und tiergesundheitliche Defizite. Um diese Nachteile zu verhindern, sind einerseits die Aufzüchter gefragt, durch Verbesserungen im Haltungs-, Fütterungsregime und Lichtprogramm eine verbesserte Uniformität bei den Junghennen zu erreichen. Andererseits muss auch der Legehennenhalter im Falle der Einstellung einer im Gewicht stark streuenden Herde, durch die gezielte Maßnahmen (z. B. verspätete Stimulation zum Legebeginn) auf die suboptimale Junghennenqualität eingehen.

Junghennenherden, die betriebseigen aufgezogen wurden (n = 10), hatten nach der Einstellung mit 82,8 % eine höhere durchschnittliche Uniformität als zugekaufte Junghennenherden (n = 54) mit 78,8 %.

Im weiteren Verlauf der Legeperiode ist zur Legespitze eine etwas höhere durchschnittliche Uniformität (81,3 %) anzutreffen als im Nachgang der Einstellung. Noch immer sind aber 23 von 59 Herden (39 %) zu wenig ausgeglichen (< 80%). D.h., im Zeitraum von der Einstellung bis in die Phase der beginnenden Höchstleistung gleicht sich das Körpergewicht in 39% der Herden nicht ausreichend aneinander an. Zwangsweise sind in diesen Herden mehr untergewichtige Hennen anzutreffen, die besonders schnell in ein Nährstoffdefizit kommen und außerdem auch bei auftretenden Stressoren schneller mit Verhaltensabweichungen reagieren. In diesen Herden mit geringer Uniformität ist also das Risiko für Federpicken als hoch zu betrachten. Im 12. Legemonat reduzierte sich die Uniformität wiederum auf durchschnittlich 76,7 %. Auch wurde zu diesem Zeitpunkt das Negativextrem mit 52,7 % Uniformität in einer Braunlegerherde beobachtet. Nicht zuletzt auch aufgrund des sich z.T. verschlechternden Gesundheitszustands im letzten Drittel der Legeperiode kommt es zu einem stärkeren Abweichen der Einzeltiergewichte. Die Mehrheit der Herden hatte nur noch eine als mäßig oder schlecht einzustufende Uniformität.

Beim Vergleich nach Haltungsformen zeigt sich die die Bodenhaltung leicht im Vorteil gegenüber der Freilandhaltung. Ökologisch gehaltene Hennen haben dagegen durchweg eine niedrigere Uniformität, d.h., sie sind zwar schwerer als die konventionell gehaltenen Tiere, dafür aber auch unausgeglichener.

3.1.3. Vergleich schnabelkupierter und –unkupierter Herden

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Vergleich der biologischen Leistung von schnabelkupierten und -kuperten Hennen unter standardisierten Bedingungen der Hühnerleistungsprüfung in Bodenhaltung am LVFZ Kitzingen.

Tabelle 10: Unterschiede in der Performance bei Verzicht auf das Schnabelkupieren bei vier Hühnerleistungsprüfungen des LVFZ Kitzingen

Prüf- durchgang	Schnabelzustand	Tierzahl	Herkünfte	Eizahl / AH	Futterinput	Mortalität	
				Stück / Jahr	kg / AH / Jahr	%	
HLP 3	unkupiert	1.488	Tetra, ISA, LT, BB, Dekalb, LS	271	46,3	16,2	
	kupiert (kauterisiert)			289	44,2	6,9	
	<i>Differenz unkupiert zu kupiert</i>				-18	+2,1	+9,3
HLP 4	unkupiert	1.488	Tetra, ISA, Bovans, LT G.Com., LS	262	45,0	15,3	
	kupiert (kauterisiert)			275	44,2	9,5	
	<i>Differenz unkupiert zu kupiert</i>				-13	+0,8	+5,8
HLP 8	unkupiert	1.488	LB, ISA	280	43,4	9,1	
	kupiert (kauterisiert)			289	43,3	6,7	
	<i>Differenz unkupiert zu kupiert</i>				-9	+0,1	+2,8
	unkupiert	1.488	LSL, Dekalb	293	45,2	15,7	
	kupiert (kauterisiert)			321	43,6	4,6	
<i>Differenz unkupiert zu kupiert</i>				-28	+1,6	+7,8	
HLP 9	unkupiert	1.200	LB	310	42,9	3,9	
	kupiert (IR)			316	42,6	1,8	
	<i>Differenz unkupiert zu kupiert</i>				-6	+0,3	+2,1
	unkupiert	1.200	LSL	323	42,7	3,7	
	kupiert (IR)			331	42,8	1,9	
<i>Differenz unkupiert zu kupiert</i>				-8	-0,1	+1,8	
Ø Differenz unkupiert zu kupiert				-13,7	+0,8	+4,9	

Die im Vergleich zu den schnabelkuperten Gruppen um 13,7 niedrigere Eizahl je AH resultiert vorrangig aus den gestiegenen Tierverlusten, die um 4,9% Punkte höher liegen. Trotz höherer Verluste wird bei Wegfall des Schnabelkupierens je eingestallter Henne 0,8 kg mehr Futter verbraucht. Dies ist v.a. mit dem wesentlich größeren Gefiederverlust der unkuperten Gruppen zu begründen. Bei großflächigem Federverlust verliert das Gefieder zunehmend seine Isolationsfunktion, was eine Steigerung der Wärmeabgabe bedeutet. Dabei wird neben der Stoffwechselwärme zusätzliche Energie zum Erhalt der Körpertemperatur notwendig, die letztlich den Energie- und Futterbedarf erhöht (DAMME & PIRCHNER 1984, PEGURI & COON 1993). Bei der Interpretation der Ergebnisse aus den Hühnerleistungsprüfungen ist zu beachten, dass alle Hennen unter gleichen Haltungs- und Managementbedingungen gehalten wurden und bei den unkuperten Gruppen präventiv keine zusätzlichen Maßnahmen zur Reduktion von Verhaltensstörungen stattfanden.

Ein Vergleich hinsichtlich der Performance zwischen Herden mit und ohne Schnabelkupieren auf den Produktionsbetrieben der Studie (n = 22) wird in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 11: Unterschiede in der Performance bei Verzicht auf das Schnabelkupieren in den Praxisbetrieben

Schnabelzustand	Eizahl / AH	Eizahl / DH	Futtermverbrauch	Futtermverbrauch	kum. Mortalität	Herdenanzahl
	Stück / Jahr	Stück / Jahr	kg / AH / Jahr	g / DH / Tag	%	n
kupiert	308,8	319,5	43,8	119,3	8,9	11
unkupiert	300,4	317,8	45,4	126,1	12,7	11
Differenz un- kupiert zu kupiert	- 8,4	- 1,7	+ 1,6	+ 6,8	+ 3,8	

Die dargestellten Unterschiede in der Performance der Produktionsherden bestätigen richtungsgleich die aus der Hühnerleistungsprüfung ermittelten Differenzen. Hennen mit kupiertem Schnabel legten je AH mit 308,8 Eiern 8,4 Eier mehr als Hennen mit intaktem Schnabel (300,4). Die reduzierte Eizahl resultiert vorrangig aus der um 3,8%Punkten höheren Mortalität, was auch die deutlich niedrigeren Differenzen in der Eizahl je DH (- 1,7 Eier) belegen. Die höheren Tierverluste bei Verzicht auf das Kupieren der Schnabelspitze sind vorrangig in einer Zunahme der kannibalismusbedingten Verluste und einer Zunahme von Sekundärinfektionen (z.B. E. Coli-Infektionen) zu sehen (PREISINGER 2016).

Sowohl die Reduktion der Legeleistung als auch die Steigerung der Mortalität fallen geringer aus als in den Gruppen der Hühnerleistungsprüfung. Möglicher Hauptgrund hierfür ist, dass die Verbesserungen im Management (Beschäftigung, Futter, Einstreupflege, Tierbeobachtung etc.) bei den unkupierten Herden in der Praxis die Negativfolgen im Vergleich zu einer Haltung ohne gezielten Mehraufwand bei den unkupierten Hennen abfedern konnten. Anders verhält sich dies im Merkmal Futtermverbrauch, wo sich der Mehrverbrauch von unkupierten Hennen in den Praxisbetrieben im Vergleich zum Stationstest verdoppelt (0,8 vrs. 1,6 kg / AH / Jahr). Eine kupierte Henne verbrauchte täglich durchschnittlich 119,3 g Futter, eine unkupierte Henne dagegen 126,1 g. Gründe für den gestiegenen Verbrauch liegen – wie oben dargestellt – im Befiederungszustand, aber möglicherweise auch in einer höheren Futtermverschwendung (PREISINGER 2016). Nicht zuletzt ist ein leicht höherer Futtermverbrauch in Herden mit intaktem Schnabel aber auch gewollt und entspricht aktuellen Managementempfehlungen (POTTGÜTER et al. 2018), da damit ein gewisser Nährstoffpuffer zur Vermeidung von Defiziten in der Ernährung vorgehalten wird.

3.1.4. Fazit

Für eine Vergleichbarkeit zwischen den Herden wurden die Leistungsdaten der 120 Herden bis zur Vollendung der 72. LW ausgewertet. Als wichtige Erkenntnisse aus den Leistungsdaten sind dabei anzusehen:

- Bei der Umstellung auf unkupierte Herden hat sich die Realisierung einer langen Nutzungsdauer (> 72 LW) erschwert. Ein Drittel der Herden wurde bereits vor dem Beenden eines Legejahres ausgestallt. Die Einstellung der Junghennen erfolgte häufig erst nach dem empfohlenen Alter von 17 bis 18 LW.
- Bei einer durchschnittlichen Legeleistung von 305 Eiern je DH über alle Herden wurde eine beachtliche Legleistung erreicht, die von der Boden- zur Freiland- zur ökologischen Haltung sinkende Werte aufweist.
- Die Eimasseproduktion je DH ist in Ökoherden v.a. aufgrund des niedrigeren Eigewichts um ca. 1,8 kg niedriger als in konventionellen Herden.
- Das Leistungsniveau der Weißleger liegt deutlich über dem der Braunleger.
- Gemischte Haltungen von braunen und weißen Hennen zeigten in der Legeleistung, Verlegerate und Mortalität keine Vorteile gegenüber einer Aufstallung eines Hybrids, tendenziell waren sie sogar im Nachteil.
- Die Tierverluste wiesen bei einer Spanne von 2,5 bis 44,2 % einen Mittelwert von 11,8 % (Median 8,9 %). In 19 der 120 Herden lagen die Verluste im inakzeptablen Bereich über 20 %.
- Im Zeitraum unmittelbar nach der Einstellung wurde das Sollgewicht der Züchter durchschnittlich zu 98,2% erreicht. 15 von 64 Herden erreichten keine 95% Sollgewichtserfüllung.
- Durchschnittlich belief sich die Uniformität nach der Einstellung auf 79,4 %, wobei in diesem Merkmal v.a. bei den Braunlegern z.T. deutliche Defizite sichtbar waren.
- Im 12. Legemonat wies die Mehrheit der Herden nur noch eine mäßige bis schlechte Uniformität (< 80 %) auf.
- Ökologisch aufgezogene Junghennen waren über die Legeperiode schwerer, aber auch weniger uniform.

Um die Folgen des Wegfalls des Schnabelkupierens auf die biologische Leistung abzuschätzen, wurden 22 Herden auf Betrieben verglichen, die sowohl schnabel-kupierte als auch schnabel-unkupierte Herden der gleichen Hybridherkunft in der gleichen Haltungsform hielten. Der Kupierverzicht erbrachte eine um 8,4 Eier niedrigere Eizahl je AH, die sich v.a. in der um 3,8% punkte höheren Mortalität begründet. Der Futtermittelverbrauch steigt um 6,8 g je Henne und Tag bzw. um 1,6 kg je AH und Jahr an.

3.2. Ökonomische Parameter

3.2.1. Mehraufwand bei der Haltung schnabel-unkupierter Herden

Die Auswertung der in den 72 Herden der Praxisbetriebe erhobenen Mehrkosten durch den Kupierverzicht wird in nachfolgender Tabelle dargestellt. Ergänzend zu dieser tabellarischen Übersicht zeigen die folgenden Abbildungen die Streuung und Heterogenität der Daten.

Tabelle 12: Mehrkosten durch den Kupierverzicht nach Kostenblöcken je Anfangshenne und je Ei

Kostenblock	je AH und Jahr				je vermarktungsfähigem Ei				Anzahl Herden ¹
	MW	Min	Max	Media n	MW	Min	Max	Media n	
	€/AH	€/AH	€/AH	€/AH	ct./Ei	ct./Ei	ct./Ei	ct./Ei	n Herden
Junghenne	0,10	0,00	0,40	0,08	0,038	0,000	0,158	0,031	67
Tiergesundheit	0,32	0,02	0,67	0,37	0,072	0,000	0,253	0,022	21
Lohnkosten	0,50	0,02	5,28	0,32	0,190	0,006	1,822	0,127	68
Beschäftigung	0,46	0,01	3,75	0,34	0,178	0,004	1,423	0,135	72
Heunetze, Sandbäder	0,02	0,00	0,21	0,00	0,008	0,000	0,078	0,000	72
Picksteine	0,08	0,00	0,34	0,05	0,030	0,000	0,129	0,018	72
Luzerneballen	0,09	0,00	2,35	0,00	0,033	0,000	0,873	0,000	72
Heu, Stroh, Luzerne	0,02	0,00	0,23	0,00	0,009	0,000	0,087	0,000	72
Gesteinsmehl, Sand	0,04	0,00	0,36	0,00	0,016	0,000	0,138	0,000	72
Austernschalen, Grit	0,07	0,00	0,41	0,00	0,028	0,000	0,176	0,000	72
zusätzl., spez. Einstreu	0,03	0,00	0,89	0,00	0,013	0,000	0,339	0,000	72
Getreide in Einstreu	0,03	0,00	0,59	0,00	0,012	0,000	0,243	0,000	72
diverse BM	0,04	0,00	1,59	0,00	0,015	0,000	0,603	0,000	72
BM ohne genaue Aufschlüsselung	0,03	0,00	0,49	0,00	0,014	0,000	0,195	0,000	72
SUMME / Min / Max²	1,38	0,13	6,93	1,12	0,48	0,05	2,63	0,31	72

¹: Anzahl an Herden, wo zum betreffenden Kostenblock eine Information vorliegt

²: Min. und Max. stellen Minimal- / Maximalwerte in den Gesamtkosten einzelner Herden dar, für den Mittelwert und Median wird die Summe aus den einzelnen Kostenblöcken dargestellt

Im Mittel der Herden entstanden Mehrkosten über 1,38 € / AH und Jahr (Median: 1,12 € / AH / Jahr). Von der Gesamtsumme je AH und Jahr über 1,38 € entfielen dabei

- 36% auf die zusätzlichen Lohnkosten (0,50 €),
- 34% auf Kosten zur Beschäftigung (0,46 €),
- 23% für zusätzliche Ausgaben im Bereich der Tiergesundheit (0,32 €) und
- 7% für die höherwertige Junghenne (0,10 €).

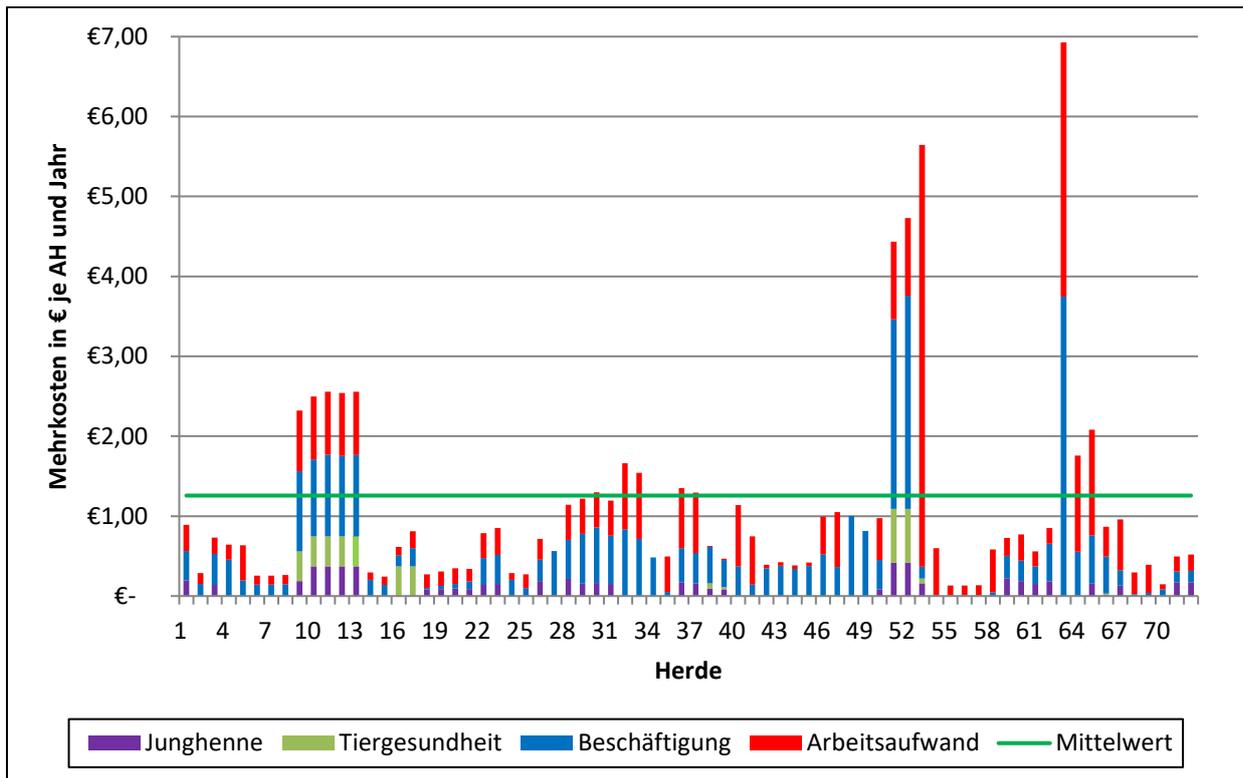


Abbildung 6: Mehrkosten durch den Kupierverzicht je Anfangshenne und Jahr der einzelnen Herden geschichtet nach Kostenblöcken

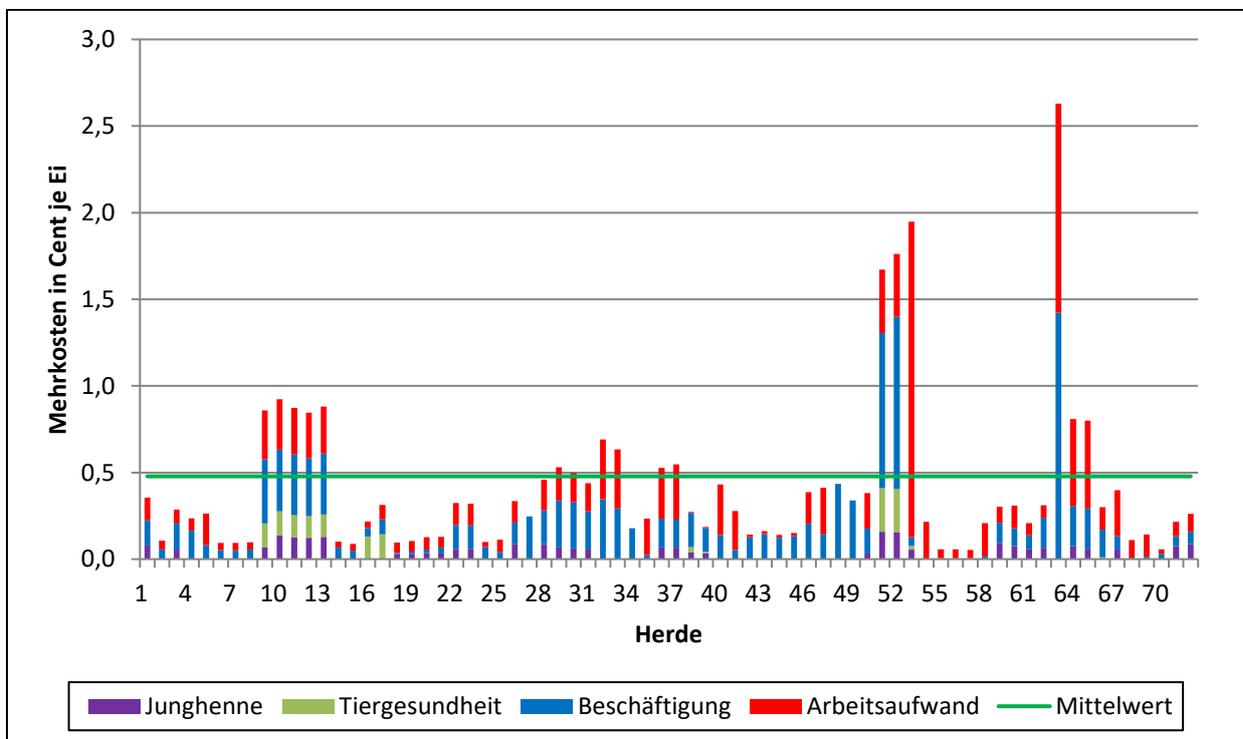


Abbildung 7: Mehrkosten durch den Kupierverzicht je vermarktungsfähigem Ei und Jahr der einzelnen Herden geschichtet nach Kostenblöcken

Von 67 Herden mit einer Information zu möglichen **Junghennen-Mehrkosten** wurde bei 34 Herden ein Aufschlag für den zusätzlichen Aufwand in der Junghennenaufzucht berechnet. Die Junghennenaufzüchter begründeten diesen Aufschlag, der sich zwischen 10 und 40 Cent je Junghenne bewegte, schwerpunktmäßig mit dem zusätzlich eingesetzten BM und dem gestiegenen Arbeitszeitaufwand (Tierkontrolle, mehr Wiegungen und Bonituren). In 33 Herden wurde kein Preisaufschlag für die Junghennen gültig gemacht. Hier war es teils vom Legehennenhalter explizit gewünscht, dass während der Aufzucht keine präventiven BM eingesetzt werden. Die zusätzlichen Kosten je Junghennen lagen im Mittelwert mit 0,10 € deutlich niedriger als bei RÜHMLING (2016) mit 0,27 € und LENZ (2018) mit 0,58 €. Jedoch liegen die von RÜHMLING (2016) kalkulierten Mehrkosten innerhalb der Mehrkosten-Spanne (0,10 ... 0,40 € / Junghenne) von den Herden, wo ein Aufpreis für eine höherwertige Junghenne entstand. Im Zeitraum der Untersuchung bestand für viele Jung- und Legehennenbetriebe noch kein festes, betriebsintern erprobtes Regime beim Management der unkupierten Herden. Es ist davon auszugehen, dass künftig beim Großteil der Herden ein Aufschlag für eine höherwertige Junghenne entsteht. Auch eigene Untersuchungen (SCHREITER & DAMME 2019) zu den Auswirkungen von BM zeigten einen starken Einfluss des BM-Angebots während der Aufzucht auf das Auftreten von Federpicken in der Legeperiode. In schnabelkupierten Herden in Alternativhaltung betragen die Kosten je Ei für den Junghennenzukauf 1,48 Cent (KLEMM et al. 2004) bis 1,78 Cent (ZAPF & DAMME 2012). Mit Mehrkosten je Ei von 0,038 Cent in der eigenen Untersuchung stellt dies eine Steigerung im Kostenblock Junghennenzukauf von 2,1 – 2,6 % dar.

Angaben zu zusätzlich eingesetzten Produkten für eine **stabilere Tiergesundheit** konnten in einer nur vergleichsweise geringen Anzahl von 21 Herden gewonnen werden. Dabei handelte es sich um Ergänzungsfuttermittel mit Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen (v.a. Natrium, Magnesium, Zink, Kupfer), Aminosäuren (v.a. Methionin, Cystein, Tryptophan), phytogenen Extrakten (z.B. Oregano, Mohn) und / oder Probiotika sowie um bisher im Betrieb nicht praktizierte Maßnahmen für eine verbesserte Tiergesundheit, z.B. zusätzlichen Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Rote Vogelmilbe. Z. T. wurden die Futterzusätze über das Futter verabreicht und gehen damit in den Bereich der Futterkosten. Für diesen Kostenblock „Tiergesundheit“ entstanden zusätzliche Kosten je AH von 0,32 € je Jahr (Median: 0,37 €). Nur bedingt vergleichbar sind damit die von GARRELFs et al. (2016) angenommenen Mehrkosten für optimiertes Futter über 0,70 € je Henne und Jahr. In einem Praxisbericht vom Betrieb Vogler (MuD-Betrieb) werden Kosten für ein über das Wasser verabreichtes Ergänzungsfuttermittel von 0,11 € je Henne und Jahr angegeben (MUTH 2016).

Zusatzkosten für die Beschäftigung stellen einen Hauptkostenblock mit Mehrkosten von durchschnittlich 0,46 € / AH und Jahr (Median: 0,34 €) dar. In allen Herden wurden

Kombinationen aus mehreren Beschäftigungselementen eingesetzt. Das am häufigsten eingesetzte BM waren Picksteine, gefolgt von Grit und Austernschalen, Staubbädern mit Sand und / oder Gesteinsmehl, Heu- und Strohballen, zusätzlicher spezieller Einstreu, Luzerneballen (kommerziell erhältlich HD-Ballen), Getreidegaben in die Einstreu (Hafer, Weizen, Dinkel) und weiteren BM (Saffuttermittel, Silagen, Kunststoffkanister – teils gefüllt mit Futter, Gasbetonsteine). In keiner der 72 Herden war eine automatisierte Vorlage des BM installiert. Besonders hohe Kosten entstehen beim Einsatz von HD-Luzerneballen, wohingegen ein Einsatz von Heu, Stroh, betriebseigenem Luzerneheu oder auch zusätzlichen Einstreusubstraten, als gleichsam grobfasrige Materialien erheblich geringere Kosten verursachten. Bei der Gabe von Getreide in die Einstreu, Silagen oder auch Saffuttermitteln (Möhren) kommen neben den Kosten für die Substrate noch die Arbeitserledigungskosten dieser recht arbeitsintensiven Beschäftigungsvarianten hinzu. Die im Mittel vergleichsweise hohen Kosten durch Picksteine und Grit / Austernschalen sind durch deren häufigen Einsatz in sehr vielen Herden begründet. Da Sandbäder mit Gesteinsmehl auch der Milbenprophylaxe dienen, können in diesen Herden möglicherweise an anderer Stelle Kosten für die Milbenbekämpfung eingespart werden.

Die großen Unterschiede zwischen den Extremen in den Kosten für die Beschäftigung sind u.a. in der strategischen Entscheidung der Betriebe begründet, ob und in welchem Umfang zusätzliches Beschäftigungsmaterial neben der Einstreu angeboten wird und inwieweit präventiv gehandelt oder erst bei sich abzeichnenden Verhaltensstörungen Maßnahmen eingeleitet werden. Weiterhin sind angesichts der großen Unterschiede der Herdengröße auch erhebliche Kostendegressionseffekte mitverantwortlich für die große Spanne der Kosten für zusätzliches Beschäftigungsmaterial. Bei einer Spanne von 0,01 bis 3,75 € entstanden je AH und Jahr im Mittel aller Herden Mehrkosten für Beschäftigung über 0,46 € (Median: 0,34 €). Damit ist die Spanne für BM-Kosten noch größer als in den Auswertungen von LENZ (2018). Der Mittelwert der eigenen Daten liegt jedoch niedriger als die von GARRELFs et al. (2016) exemplarisch dargestellten 0,65 € / Henne. Die von SCHMIDT et al. (2019) angegebenen Kosten für automatisierte BM-Verteiltechniken von 0,45 bis 0,85 € / Henne und Jahr sind nicht unmittelbar mit den vorliegenden Werten vergleichbar, da hier auch die Lohnkosten zur Bedienung dieser Anlagen integriert sind.

Der hinsichtlich des Mittelwertes größte Kostenblock bei der Haltung schnabel-unkupierter Hennen waren in den Betrieben die **Lohnkosten für den zusätzlichen Arbeitszeitaufwand**. Die zusätzlichen Lohnkosten aufgrund des Mehraufwands an Arbeitszeit je AH und Jahr beliefen sich auf 0,50 € (Mittelwert). Die recht deutliche Differenz zum Median von 0,32 € zeigt, dass der Mittelwert durch extreme Ausreißer nach oben verzerrt ist. Da in den meisten Herden der Hauptteil an zusätzlicher Arbeit für das Ausbringen und Erneuern der BM benötigt wurde,

ist in vielen Herden eine gewisse Kopplung der BM-Kosten und den zusätzlichen Lohnkosten ersichtlich.

Wesentliche Tätigkeiten des gestiegenen Arbeitsaufkommens waren:

- Bereitstellen, Pflege und Erneuern der Beschäftigungselemente
- intensivere Tierbetreuung mit häufigeren und länger andauernden Tierkontrollgängen und mehr Zeit für gezielte Tierbeobachtung durch das Betreuungspersonal
- Mehraufwand für die Einstreupflege (Entmisten, Auflockern, Nachstreuen), um den Hennen permanent eine scharffähige Einstreu bereitzustellen
- zusätzliches Wiegen und Bonitieren der Hennen

Bei einer einheitlichen Bewertung von 15 € je AKh verhalten sich die zusätzlichen Lohnkosten linear zum zusätzlichen Arbeitszeitaufwand, der in nachfolgender Tabelle dargestellt ist.

Tabelle 13: Kennzahlen zum Mehraufwand an Arbeitszeit durch den Kupierverzicht

Parameter	MW	Min	Max	Median
AKh / 100 AH / Jahr	3,33	0,10	35,2	2,13
AKmin / AH / Jahr	2,00	0,06	21,12	1,28
AKmin / 100 AH / Tag	0,55	0,02	5,80	0,35

Gerade bei den Werten für den zusätzlichen AKh-Bedarf sollten neben den Mittelwerten aufgrund der z.T. deutlichen Verzerrung infolge von Extremwerten auch die Medianwerte Beachtung erfahren. Je 100 Anfangshennen und Jahr ergab sich ein Mehraufwand von 3,33 AKh (Median: 2,13), was einen täglichen Mehraufwand von 0,55 AKmin für 100 Hennen (Median 0,35) bedeutet. Auf Grundlage des von KLEMM et al. (2004) ermittelten Arbeitszeitbedarfs für die Legehennenhaltung in Alternativsystemen von 5,53 AKmin / 100 Hennen und Tag bzw. 31,92 AKh / 100 Hennen und Jahr erhöht sich der Zeitaufwand infolge des Kupierverzichts um 10%. Bei einem Bestand von 10.000 Hennen ergibt sich daraus ein jährlicher Mehrbedarf von 333 AKh, was ca. 19% einer Voll-Arbeitskraft entspricht und jährliche Kosten von 4.998 € bedeutet.

Im zusätzlichen Arbeitszeitaufwand ist ein deutlicher Degressionseffekt der Herdengröße zu finden, denn mit steigender Herdengröße nahm die Anzahl der zusätzlichen AKh je AH stark ab. Gründe hierfür ist die Möglichkeit zur effizienteren Gestaltung von Arbeitsabläufen in Großbetrieben, aber möglicherweise auch, dass die größeren, meist spezialisierten Betriebe bereits vor dem Kupierverzicht eine vergleichsweise intensive und effiziente Tierbetreuung praktizierten. Insbesondere bei Herden über 10.000 Hennen war es aber v.a. der

mengenmäßig geringere Einsatz von BM, der den Arbeitszeitbedarf reduzierte. Bei einer Einteilung in drei Kategorien verhält sich der zusätzliche Arbeitszeitbedarf wie folgt:

- Herden 500 – 999 Hennen: Median 5,1 AKh / 100 AH / Jahr (Mittelwert: 3,8)
- Herden 1.000 – 10.000 Hennen: Median 2,9 AKh / 100 AH / Jahr (Mittelwert: 4,6)
- Herden > 10.000 Hennen: Median 1,3 AKh / 100 AH / Jahr (Mittelwert: 1,5)

In den folgenden Abbildungen werden die Mehrkosten in Abhängigkeit von jeweils dreistufigen Kategorien von Herdengröße, Leistung und dem Gefiederscore dargestellt.

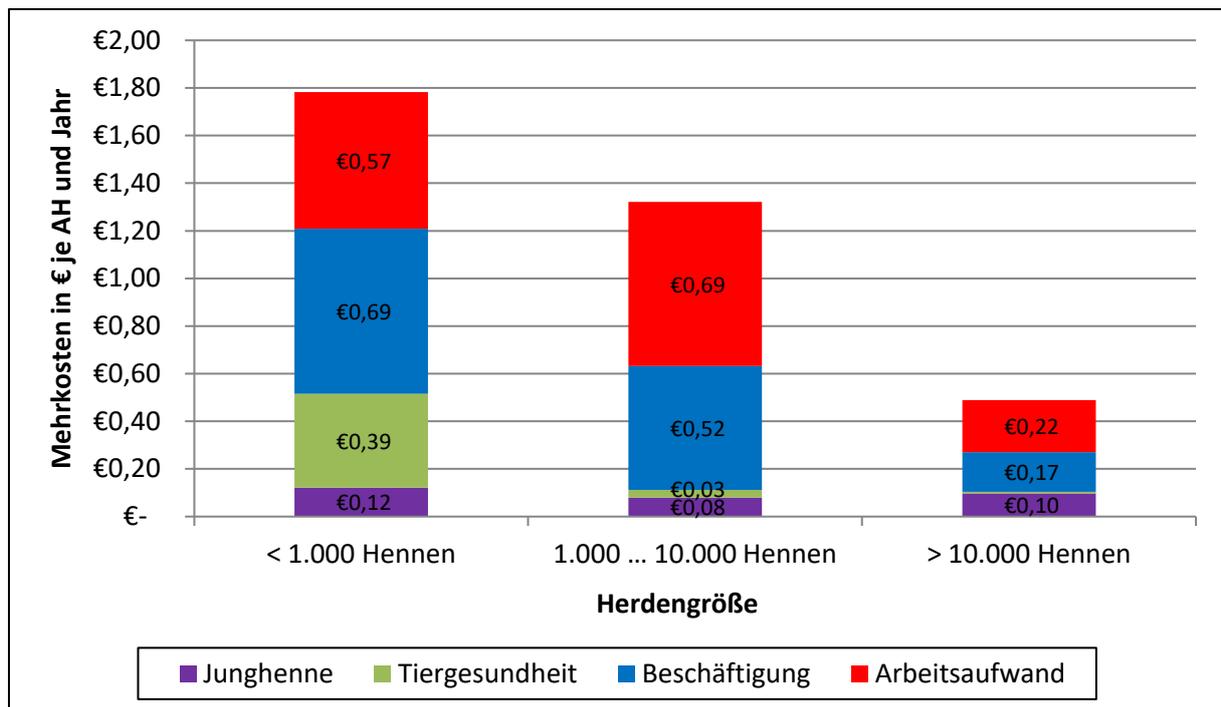


Abbildung 8: Mehrkosten nach Kostenblöcken in Abhängigkeit der Herdengröße

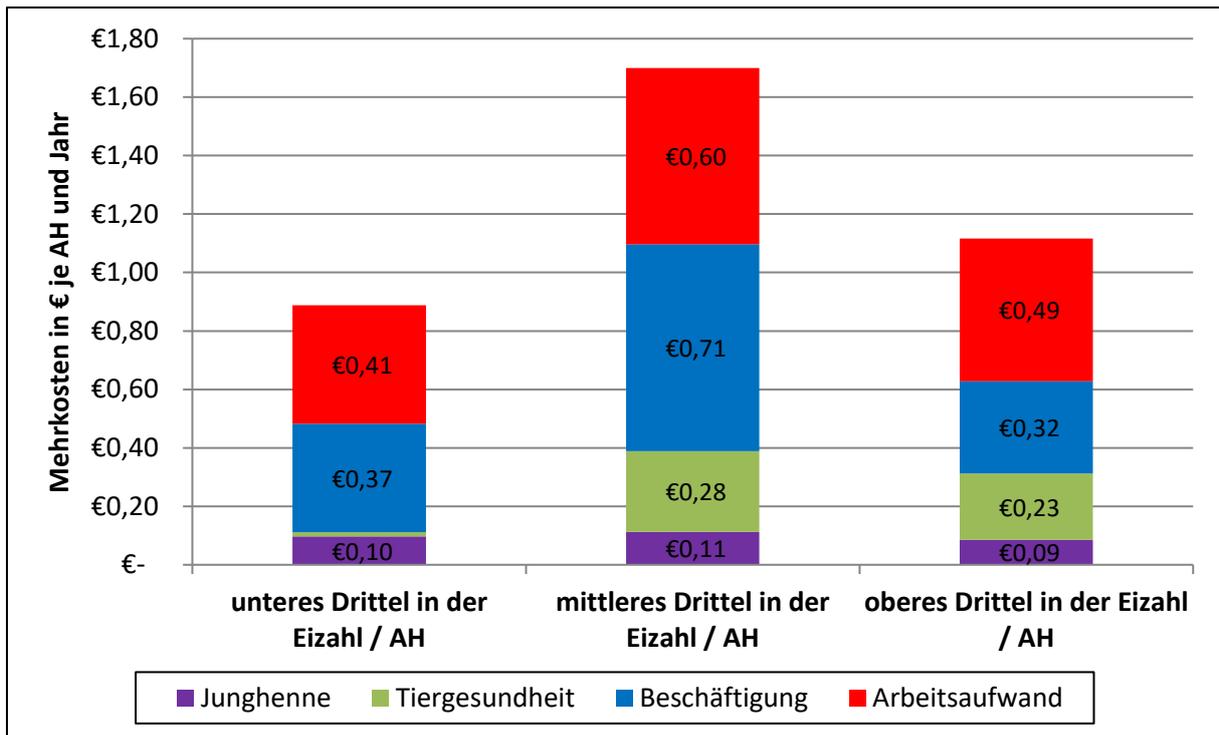


Abbildung 9: Mehrkosten nach Kostenblöcken in Abhängigkeit der biologischen Leistung der Herden

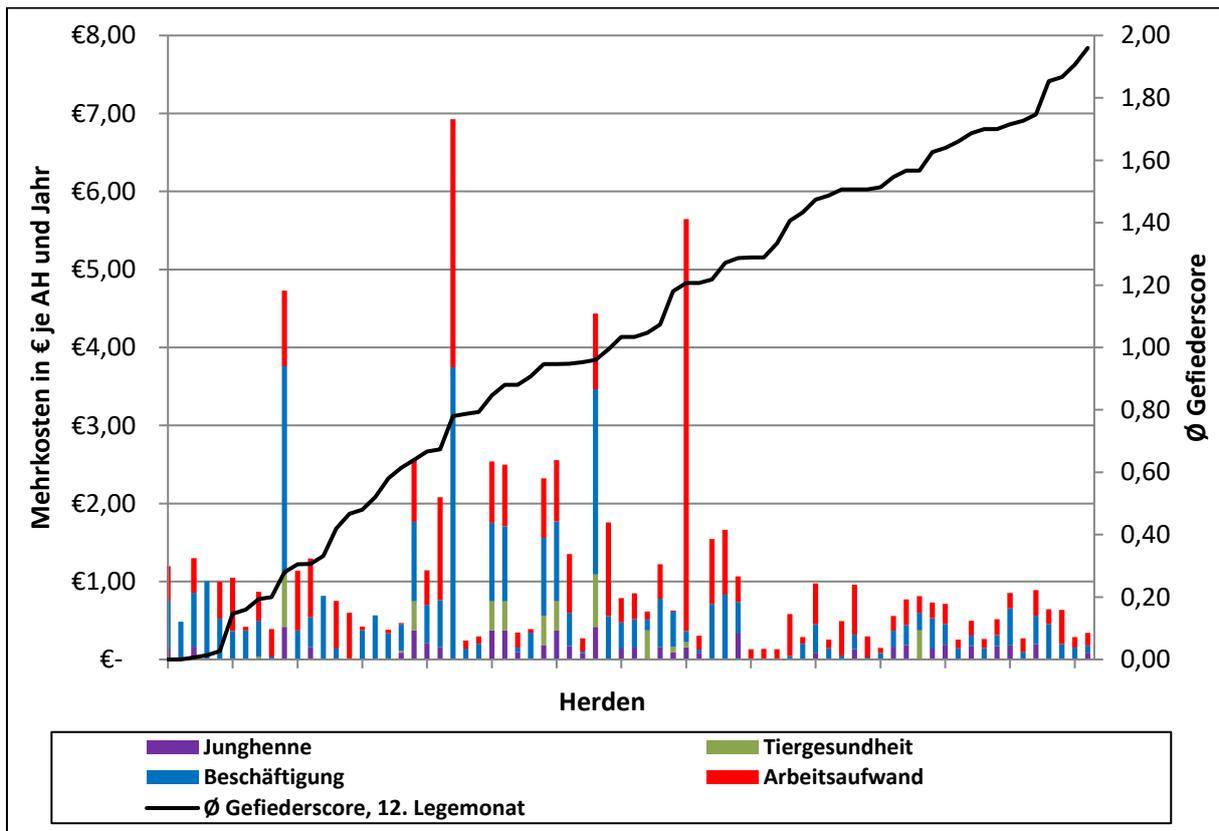


Abbildung 10: Mehrkosten durch den Kupierverzicht der einzelnen Herden geschichtet nach Kostenblöcken und Gefiederscore im 12. Legemonat

Mit steigender Herdengröße sinken die Mehrkosten je AH, v.a. in den zusätzlichen Lohnkosten und dem Mehraufwand zur Beschäftigung der Hennen. Die Mehrkosten für eine höherwertige Junghenne bewegen sich mit 0,08 – 0,12 € in den drei Größenstufen auf einem ähnlichem Niveau. Beim Kostenblock Tiergesundheit waren im Vergleich zu den anderen Kostenblöcken von deutlich weniger Herden Informationen vorhanden, diese Herden lagen verstärkt in der Größenordnung unter 1.000 Hennen, weshalb in dieser Kategorie diese Kosten zusätzlich erhöht ausfallen. Dies gilt es bei der Interpretation der Darstellung zu beachten.

Bei der Gruppierung nach der biologischen Leistung wurde die Eizahl je AH und Jahr als Selektionskriterium angewandt. Die Eizahl je AH und Jahr lag beim unteren Drittel der 72 ausgewerteten Herden bei 255 Eiern, im mittleren Drittel bei 285 Eiern und im oberen Drittel bei 305 Eiern. Vielfach wird davon ausgegangen, dass die zusätzlichen Maßnahmen zur Beschäftigung, die häufig als „Tierwohlmaßnahmen“ bezeichnet werden, zwangsläufig auch eine Leistungssteigerung mit sich bringen. Diese Annahme kann mit den vorliegenden Daten nicht bestätigt werden. Speziell die Zusatzkosten für BM lagen in den höchstleistenden Herden mit 0,32 € je Henne sogar am niedrigsten und in der Gruppe mit dem mittleren Leistungsniveau am höchsten (0,71 € / Henne). Auch in eigenen Stationsversuchen war mit dem zusätzlichen Angebot von BM keine Verbesserung der Legeleistung zu beobachten (SCHREITER & DAMME 2019).

Die zur Darstellung der Zusammenhänge zwischen dem Mehraufwand und dem Gefiederscore gewählte Abbildung, dass in den kein linearer Zusammenhang zwischen den beiden Parametern angenommen werden kann. Extreme in sehr hohen und teils auch sehr niedrigen Mehrkosten finden sich sowohl bei niedrigen als auch bei mittleren Gefiederschäden. In den Herden mit vergleichsweise starken Gefiederschäden liegen dagegen die Mehrkosten durchweg sehr niedrig (< 1,00 € / AH / Jahr). Angesichts der gezeigten Zusammenhänge muss grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass zusätzliche Ausgaben für eine intensivere Beschäftigung und Tierbetreuung zum besseren Management der schnabel-unkupierten Herden im gewissen Rahmen notwendig sind. Ein maximaler Einsatz an diesen beiden Kostenblöcken reduziert die Gefiederschäden jedoch nicht zwangsläufig.

3.2.2. Zusammenführung der ökonomischen Folgen des Kupierverzichts

Neben den dargestellten Mehrkosten für die Junghenne, Beschäftigung, Tiergesundheit und den zusätzlichen Arbeitsaufwand entstehen Folgekosten aus der reduzierten Leistung bei Verzicht auf das Schnabelkupieren. Wie im Kapitel zu den Auswirkungen auf die Leistung dargestellt, kommt es mit dem Wegfall des Schnabelkupierens durchschnittlich zu einer um 8,4 niedrigeren Eizahl je AH, zu einer um 3,8% Punkte höheren Mortalität und einen um 1,6 kg gestiegenen Futtermittelverbrauch je AH. Diese beobachteten Differenzen führen zu einer geringeren Anzahl vermarktungsfähiger Eier, weniger verkauften Schlachthennen, einer höheren Festkostenbelastung je Ei und gesteigerten Futterkosten. Die monetäre Bewertung der einzelnen Faktoren ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 14: Monetäre Bewertung der Performanceauswirkungen durch den Verzicht auf das Schnabelkupieren

Faktor	Veränderung bei Kupierverzicht	Faktoransatz	€ / AH / Jahr
Mindererlös			
Ei-Erlös	8,4 Eier / AH weniger	8,5 Ct. je Ei	0,71
Erlös Schlachthennen	3,8 % weniger Schlachthennen	15 Ct. je kg	0,01
Mehrkosten			
Festkosten	um Ø 1,9% geringere TP-Auslastung	3,18 € / Tierplatz ¹	0,06
Futterkosten	1,6 kg Futter-Mehrverbrauch	0,28 € / kg Futter ¹	0,45
Summe Mindererlös + Mehrkosten: € / AH / Jahr			1,23
Summe Mindererlös + Mehrkosten: Cent / vermarktungsfähiges Ei²			0,425

¹: nach Daten von Damme (2018)

²: 290,9 vermarktungsfähige Eier / AH

Die höchste ökonomische Relevanz unter den Performanceauswirkungen besitzt die geringere Legeleistung je AH (0,71 €). Mit der höheren Mortalität steigt die Festkostenbelastung je AH um 0,06 €. Weiterhin entstehen auch nicht unerhebliche Mehrkosten durch den gestiegenen Futtermittelverzehr (0,45 € / AH).

Um eine **zusammenfassende Bewertung der ökonomischen Auswirkungen** des Verzichts auf das Schnabelkupieren zu treffen, werden die aufgeführten Veränderungen in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 15: Zusammenfassung der ökonomischen Auswirkungen des Verzichts auf das Schnabelkupieren

Kostenblock	Veränderungen	€ / AH / Jahr	Cent / Ei
höherer Junghennenpreis	Optimierung der Aufzucht	0,10	0,038
Futter-Mehrverbrauch	+ 1,6 kg Futter / AH	0,45	0,150
Beschäftigungsmaterial	Umweltanreicherung	0,46	0,178
Maßnahmen Tiergesundheit	Zusätze Futter / Wasser, Milbenbek.	0,32	0,072
zusätzliche Lohnkosten	+ 3,3 AKh / 100 AH	0,50	0,190
höhere Festkosten	- 1,9% TP-Auslastung	0,06	0,020
entgangener Ei-Erlös	- 8,4 Eier / AH	0,71	0,240
entgangener Schlachterlös	- 3,8 % Schlachthennen	0,01	0,003
Summe an Mehrkosten und entgangenem Nutzen		2,61	0,891

Im Mittel der untersuchten Herden beträgt die Summe an Mehrkosten und entgangenem Erlös 2,61 € je AH und Jahr bzw. 0,89 Cent je vermarktungsfähigem Ei. Quantitativ stellt der entgangene Ei-Erlös aufgrund der niedrigeren Legeleistung unkupierter Herden mit 27 % an der Gesamtsumme den Hauptanteil der wirtschaftlichen Nachteile dar. Jeweils 17 – 19 % der Mehrkosten resultieren aus dem erhöhten Futtermittelverbrauch, gesteigertem Arbeitsaufwand und zusätzlichem Beschäftigungsmaterial sowie 12 % aus intensivierten Maßnahmen zur Tiergesundheit. Vergleichsweise geringe Anteile an den wirtschaftlichen Folgen besitzen der höhere Junghennenpreis (4 %), die gestiegenen Festkosten (2 %) und der entgangene Schlachthennenerlös (0,4 %).

3.2.3. Betriebszweigauswertung

Von 58 Herden konnten Daten zur Betriebszweigauswertung gewonnen werden. Zielgröße waren die Kosten (netto) je Anfangshenne und Jahr unter Berücksichtigung der Leerstandszeit des Stalles bzw. die Kosten je vermarktungsfähigem Ei. Da der Arbeitszeitbedarf nur in einigen wenigen Herden ermittelt werden konnte, werden die Arbeitskosten in den nachstehenden Tabellen nicht mit aufgeführt. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den Kosten im Mittel aller Herden inklusive Minimum und Maximum.

Tabelle 16: Kennzahlen der Betriebszweigauswertung für alle Herden (n = 58)

Parameter	Einheit	Mittelwert	Minimum	Maximum
Ausgangsdaten				
verm. Eier / AH / Jahr	Stück ¹	263,8	214,8	295,3
Futtermverbrauch / Jahr	kg / AH	40,6	36,6	50,6
Futterkosten	€ / dt	31,85	23,00	53,76
Junghennenpreis	€ / Stück	5,83	3,87	10,35
Haltungstage im DG	Tage	389	245	507
Kosten je AH und Jahr				
Junghennen	€ / AH / Jahr ¹	5,32	3,32	10,77
Futter	€ / AH / Jahr ¹	13,01	8,56	25,16
Energie / Wasser	€ / AH / Jahr ¹	0,71	0,05	1,51
Hygiene / Tiergesundheit	€ / AH / Jahr ¹	0,58	0,07	1,64
sonstige direkte Kosten	€ / AH / Jahr ¹	1,04	0,07	3,61
Fremdarbeitslöhne	€ / AH / Jahr ¹	0,30	0,00	3,47
Festkosten	€ / AH / Jahr ¹	4,53	0,00	25,18
SUMME	€ / AH / Jahr¹	25,47	12,65	49,88
Kosten je vermarktungsfähiges Ei				
Junghennen	Cent / Ei ²	2,0	1,2	4,6
Futter	Cent / Ei ²	4,9	2,9	10,6
Energie- / Wasser	Cent / Ei ²	0,3	0,0	0,6
Hygiene- / Gesundheit	Cent / Ei ²	0,2	0,0	0,6
sonstige direkte Kosten	Cent / Ei ²	0,4	0,0	1,4
Fremdarbeitslöhne	Cent / Ei ²	0,1	0,0	1,6
Festkosten	Cent / Ei ²	1,7	0,0	9,1
SUMME	Cent / Ei²	9,7	4,7	18,3

¹: alle Werte je AH und Jahr kalkuliert mit realer Haltungsdauer und einer fixen Dauer der Serviceperiode von 14 Tagen

²: über alle Herden B-Warenanteil kalkuliert mit 3,5 %

Bei durchschnittlichen Erzeugungskosten ohne Arbeitskosten von 9,7 Cent je vermarktungsfähigem Ei entfallen 51 % der Kosten auf die Futterkosten, 21 % auf den Junghennenzukauf und 18% auf die Festkosten. Die Spannen in den einzelnen Kostenblöcken zwischen den Herden sind neben den abweichenden Kosten je Einheit des jeweiligen Faktors v.a. auch erklärbar mit den unterschiedlichen Leistungen und bei den Junghennenkosten

durch die variierende Haltungsdauer. Eine nach Bewirtschaftungsform und Herdengröße differenzierte Aufstellung der Kosten gibt folgende Tabelle.

Tabelle 17: Kennzahlen der Betriebszweigauswertung in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsform und Herdengröße

Parameter	Einheit	ökologische Haltung	Konvent. Haltung	konv. Herden unter 10.000 Hennen	konv. Herden über 10.000 Hennen
Ausgangsdaten					
Anzahl Herden	<i>n</i>	7	51	36	15
verm. Eier / AH / Jahr	Stück ¹	259,3	264,4	262,4	269,4
Futtermverbrauch / Jahr	kg / AH	43,2	40,3	40,4	40,0
Futterkosten	€ / dt	52,30	29,04	30,42	25,75
Junghennenpreis	€ / Stück	10,02	5,26	5,57	4,51
Ø Haltungstage im DG	Tage	424	384	382	387
Kosten je AH und Jahr					
Junghennen	€ / AH / Jahr ¹	8,54	4,87	5,18	4,14
Futter	€ / AH / Jahr ¹	22,61	11,69	12,28	10,28
Energie / Wasser	€ / AH / Jahr ¹	0,76	0,70	0,71	0,66
Hygiene / Tiergesundheit	€ / AH / Jahr ¹	0,51	0,59	0,65	0,44
sonstige direkte Kosten	€ / AH / Jahr ¹	1,28	1,00	1,15	0,66
Fremdarbeitslöhne	€ / AH / Jahr ¹	0,00	0,34	0,46	0,06
Festkosten	€ / AH / Jahr ¹	5,21	4,44	5,28	2,42
SUMME	€ / AH / Jahr¹	38,91	23,63	25,70	18,66
Kosten je vermarktungsfähiges Ei					
Junghennen	Cent / Ei ²	3,3	1,9	2,0	1,5
Futter	Cent / Ei ²	8,6	4,4	4,7	3,8
Energie- / Wasser	Cent / Ei ²	0,3	0,3	0,3	0,2
Hygiene- / Gesundheit	Cent / Ei ²	0,2	0,2	0,2	0,2
sonstige direkte Kosten	Cent / Ei ²	0,5	0,4	0,4	0,2
Fremdarbeitslöhne	Cent / Ei ²	0,0	0,1	0,2	0,0
Festkosten	Cent / Ei ²	2,0	1,7	2,0	0,9
SUMME	Cent / Ei²	14,8	9,0	9,8	7,0

¹: alle Werte je AH und Jahr kalkuliert mit realer Haltungsdauer und einer fixen Dauer der Serviceperiode von 14 Tagen

²: über alle Herden B-Warenanteil kalkuliert mit 3,5 %

Erwartungsgemäß liegen die Produktionskosten der ökologisch gehaltenen Herden mit 14,8 Cent je Ei deutlich höher als in konventionellen Herden, was schwerpunktmäßig aus den höheren Futter- und Junghennenkosten resultiert. Die im Vergleich zu konventionellen Herden durchschnittlich 40 Tage längere Haltungsdauer der Ökoherden dämpft die Auswirkungen des um 4,77 € höheren Stückpreises je Junghenne auf die jährlichen Kosten je AH. Der Unterschied in der Eizahl je AH fällt deutlich geringer aus, als bei ZAPF & DAMME (2012), was sich positiv auf die Kosten je Öko-Ei auswirkt. Deutliche Degressionseffekte gehen mit der

Herdengröße unter den konventionellen Herden einher. So reduzieren sich die Produktionskosten von 9,8 Cent je Ei in Herden unter 10.000 Hennen um 29% in den Herden über 10.000 Hennen (7,0 Cent je Ei). Die größten Unterschiede resultieren dabei aus den Futter- und Festkosten. Vergleichsweise hohe Festkosten in der Gruppierung unter 10.000 Hennen begründen sich u.a. auch in den hohen Tierplatzkosten von sechs enthaltenen Mobilstallherden.

Werden zu den ermittelten Kosten die Arbeitskosten nach DAMME (2018) von 1,1 Cent / Ei für die konventionelle und 2,2 Cent pro Ei für die ökologische Hennenhaltung addiert, ergeben sich folgende Gesamtkosten je Ei:

- ökologische Eierzeugung: 17,0 Cent / Ei
- konventionelle Eierzeugung: 10,1 Cent / Ei
- konventionelle Hennenhaltung in Herden < 10.000 Hennen: 10,9 Cent / Ei
- konventionelle Hennenhaltung in Herden > 10.000 Hennen: 8,1 Cent / Ei

3.2.4. Fazit

Die Analyse zu den ökonomischen Folgen des Kupierverzichts zielte auf eine Quantifizierung der Mehrkosten und entgangenen Erlöse im Vergleich zur Erzeugung mit schnabelkupierte Herden ab. Ermittelt wurden diese Kosten je Anfangshenne (AH) und Jahr bzw. je vermarktungsfähiges Ei. Für die Ermittlung der Mehrkosten standen Daten von 72 Herden zur Verfügung. Auf Grundlage der ermittelten Auswirkungen des Kupierverzichts auf die biologische Leistung (n = 22 Herden) wurden die daraus resultierenden monetären Folgen ermittelt.

Die Auswertung der ökonomischen Folgen ergab folgende zentrale Punkte:

- Um das Risiko für Verhaltensstörungen in schnabel-unkupierten Herden zu reduzieren sind zusätzliche Managementmaßnahmen notwendig. Im Hinblick auf betriebswirtschaftlichen Auswirkungen sind dies v.a.: Einsatz von Beschäftigungsmaterial (BM), Maßnahmen für bessere Tiergesundheit, mehr Arbeitszeit, Optimierung der Aufzucht (höherer Junghennenpreis).
- Es existiert eine sehr große Spanne im Mehraufwand zwischen den Betrieben und Herden, speziell in den zusätzlichen Lohnkosten und Kosten für BM. Diese Differenzen sind auf stark unterschiedlichen Arbeitszeit- und Mitteleinsatz in den Herden, aber auch auf Degressionseffekte mit der Herdengröße zurückzuführen.
- Durch eine intensivere Tierbetreuung und die Bereitstellung von BM steigt der Arbeitszeitaufwand durchschnittlich um 3,3 AKh je 100 Hennen und Jahr. Im Vergleich

zu Literaturangaben stellt dies einen Anstieg im Arbeitszeitbedarf der Legehennenhaltung von 10% dar.

- Infolge der geringeren Eizahl je AH, der höheren Mortalität und des gestiegenen Futtermittelsverbrauchs kommt es zu entgangenen Erlösen und höheren Festkosten.
- Die Mehrkosten im Mittel aller ausgewerteten Herden belaufen sich auf 2,61 € je AH und Jahr bzw. 0,89 Cent je Ei. Hauptkostenblöcke sind dabei der entgangene Ei-Erlös, die zusätzlichen Lohnkosten und Kosten für BM sowie höhere Futterkosten.

3.3. Tierzustand

3.3.1. Tierzustand im Verlauf der Legeperiode

Der bonitierte Zustand von Gefieder, Haut, Zehen und Fußballen wird in den nachstehenden Abbildungen dargestellt (n = 120 Herden). Erwartungsgemäß nahm der Anteil an Veränderungen in diesen Merkmalen – mit Ausnahme des Zehenzustandes – von Betriebsbesuch zu Betriebsbesuch mit dem Alter der Tiere zu.

Die eingestellten Junghennen wiesen im Mittel aller Herden bereits zu 0,7 % starke und 6,3 % leichte Gefiederschäden auf. Starke Gefiederschäden erhöhten sich bis zum Zeitpunkt der Legespitze auf 10,6 % und waren letztlich im 12. Legemonat bei 37,6 % der Hennen zu beobachten. Ein intaktes Gefieder wiesen zum letzten Besuch nur noch rund ein Drittel der Hennen auf.

Auch der Anteil an Tieren mit Verletzungen der Haut bzw. Federfollikel war zum Betriebsbesuch nach der Einstellung mit 2,3% starken und 3,4 % leichten Verletzungen unbefriedigend hoch. Zur Legespitze zeigten 80% der Hennen noch eine vollständig intakte Haut, im 12. Legemonat 71,7 % bei 7,5 % schweren Hautverletzungen.

Der Zehenzustand veränderte sich im Verlauf der Legeperiode nur gering. Nicht zuletzt auch, weil Veränderungen im Zehenzustand fast ausschließlich Weißleger betrafen. Auffällig ist, dass der höchste Anteil an Hennen mit starken Zehenverletzungen direkt nach der Einstellung zu beobachten war. Vermutlich waren die vorgefundenen Verletzungen zumindest partiell auch durch technische Verletzungen im Zuge der Umstallung vom Aufzucht- in den Legestall begründet.

Vergleichsweise gering fallen die Fußballenveränderungen (Fußballengeschwüre, FPD) aus. Auch im 12. Legemonat liegt der Anteil an Hennen mit schweren Veränderungen der Fußballen mit 2,0 % auf einem erfreulich niedrigen Niveau. Die Zunahme an veränderten Fußballen vom ersten zum zweiten Betriebsbesuch ist nicht zuletzt im höheren Körpergewicht und der damit gestiegenen mechanischen Belastung der Fußballen begründet.

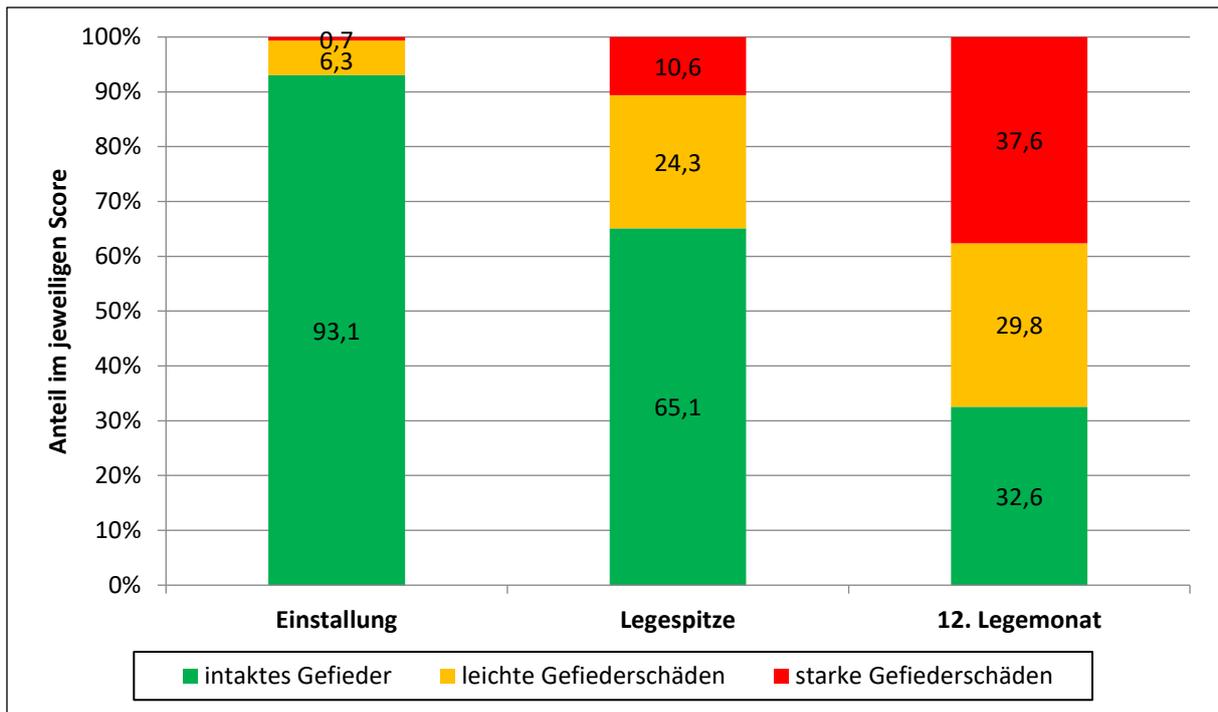


Abbildung 11: Gefiederzustand im Verlauf der 3 Betriebsbesuche

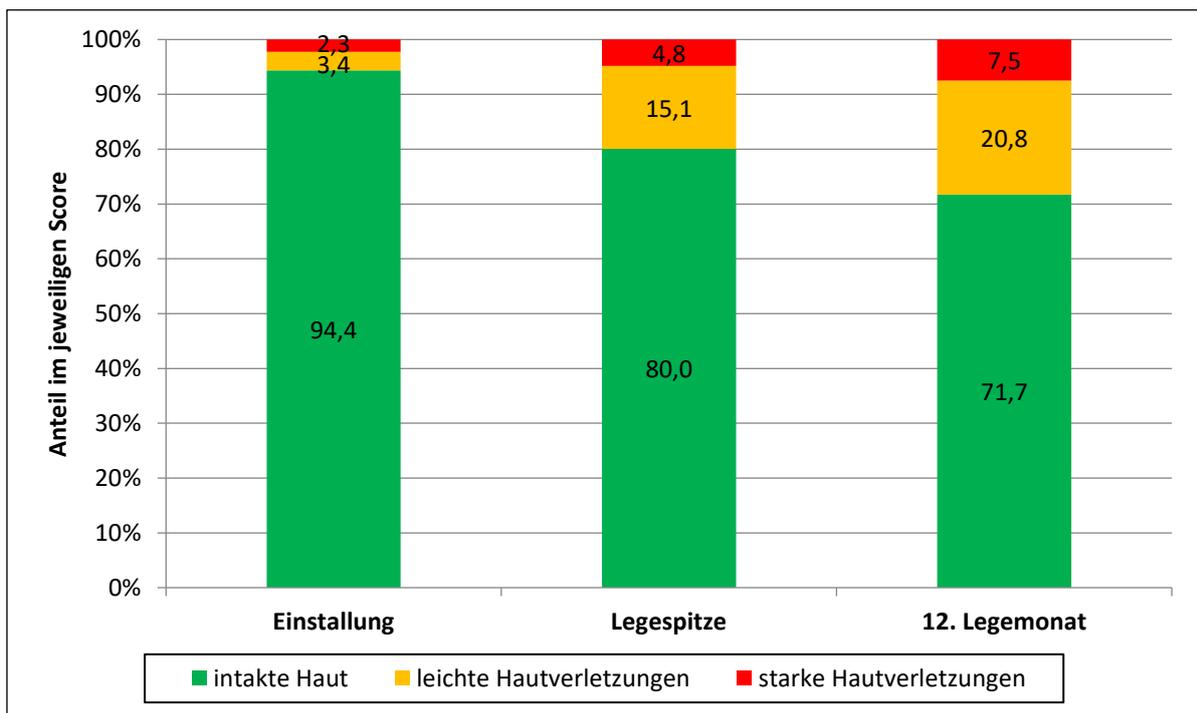


Abbildung 12: Hautzustand im Verlauf der 3 Betriebsbesuche

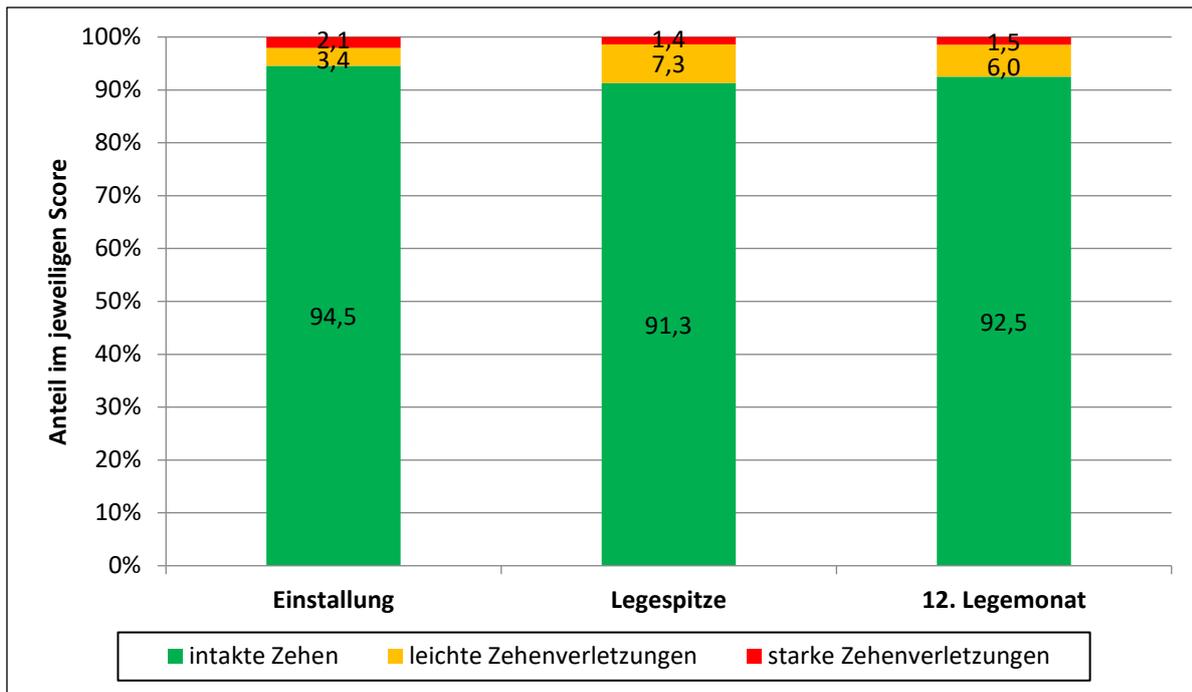


Abbildung 13: Zehenzustand im Verlauf der 3 Betriebsbesuche

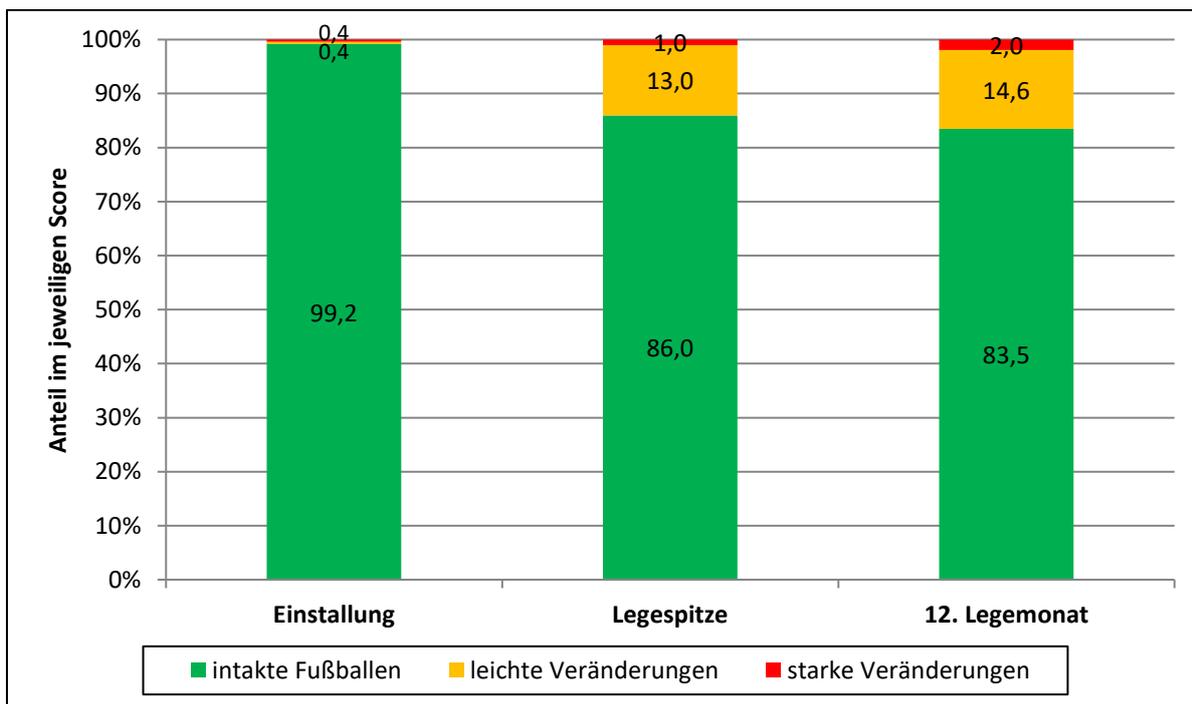


Abbildung 14: Fußballenzustand im Verlauf der 3 Betriebsbesuche

3.3.2. Einfluss des Hybridtyps

Um einen möglichen genetischen Einfluss abzubilden, wurde als Effekt der Hybridtyp gewählt. Damit erfolgte die Gruppierung in Weißleger, Braunleger und gemischte Herden (Weiß- und Braunleger in einer Herde). Für alle Herden lag eine Information zum Hybridtyp vor, sodass für diese Auswertung mit Ausnahme einer Lohmann-Sandy-Herde (cremefarbene Eier) alle Herden verwendet wurden ($n = 119$). Ein statistisch absicherbarer Einfluss des Hybridtyps war ausschließlich in der Frequenz an Zehenverletzungen vorzufinden. Dabei waren Verletzungen an den Zehen bei Weißlegern signifikant häufiger als bei den beiden anderen Varianten. Im 12. Legemonat zeigten 4,6 % der Weißleger starke und 16,5 % leichte Zehenverletzungen. In gemischten Herden waren bei 1,9 % der Hennen starke und bei 7,6 % leichte Verletzungen anzutreffen. Keiner der bonitierten Braunlegerhennen zeigte eine starke Zehenverletzung. Wie sich sehr deutlich zeigt, beschränkt sich das Problem des Zehenkannibalismus auf weiße Legehybriden. Die Kitzinger Herkunftsvergleiche von Legehybriden in Bodenhaltungen bestätigen diese Unterschiede zwischen Weiß- und Braunlegern (DAMME et al. 2014, DAMME et al. 2018), ebenso die Untersuchungen von NIEBUHR et al. (2006). Insofern bekräftigt auch diese Arbeit die Annahme einer stärkeren genetischen Disposition von Weißlegern für diese Verhaltensstörung im Vergleich zu Braunlegern.

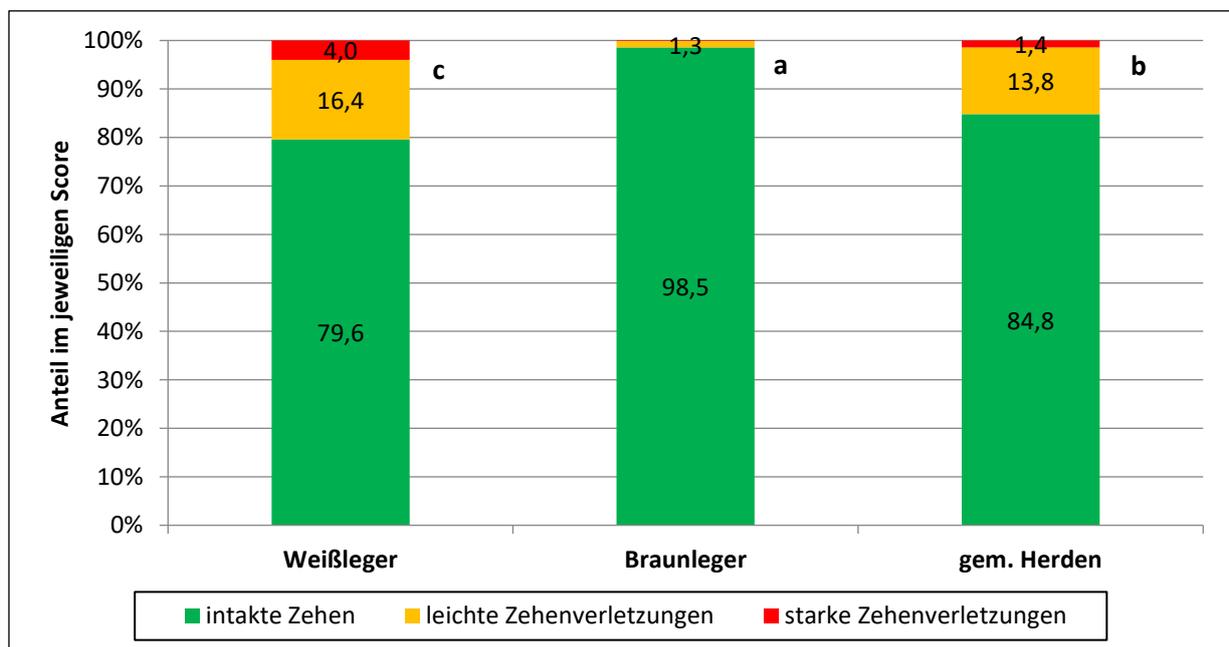


Abbildung 15: Zehenzustand zur Legespitze in Abhängigkeit des Hybridtyps

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

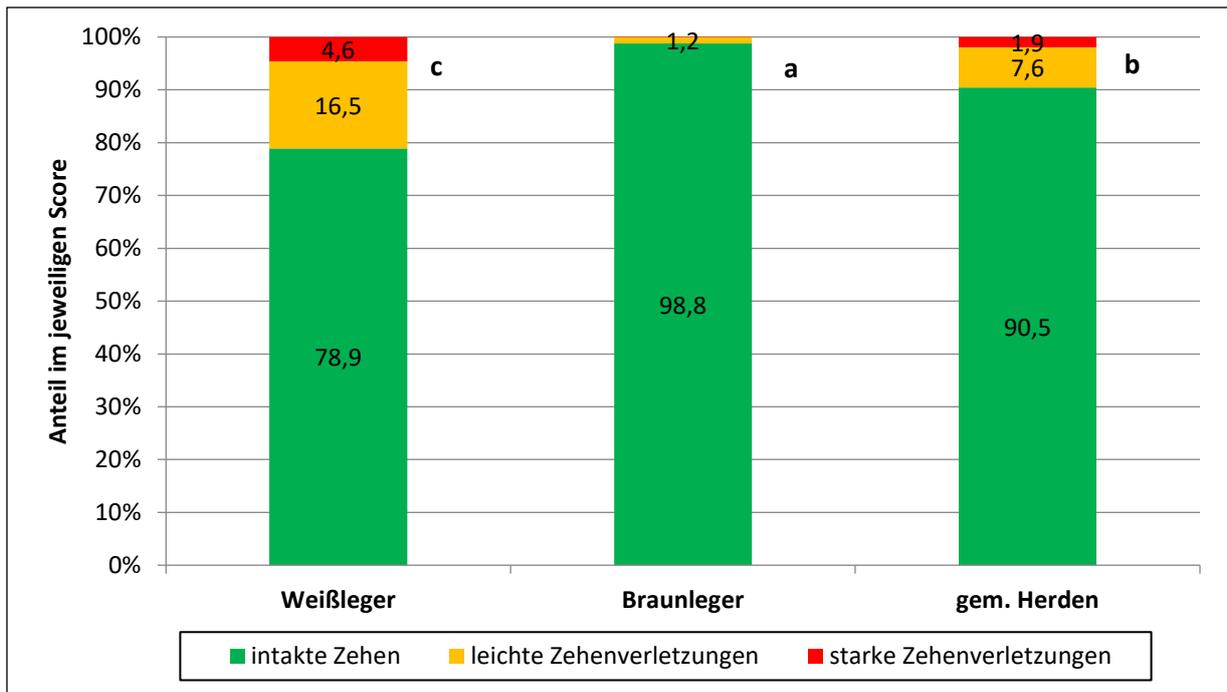


Abbildung 16: Zehenzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit des Hybridtyps

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

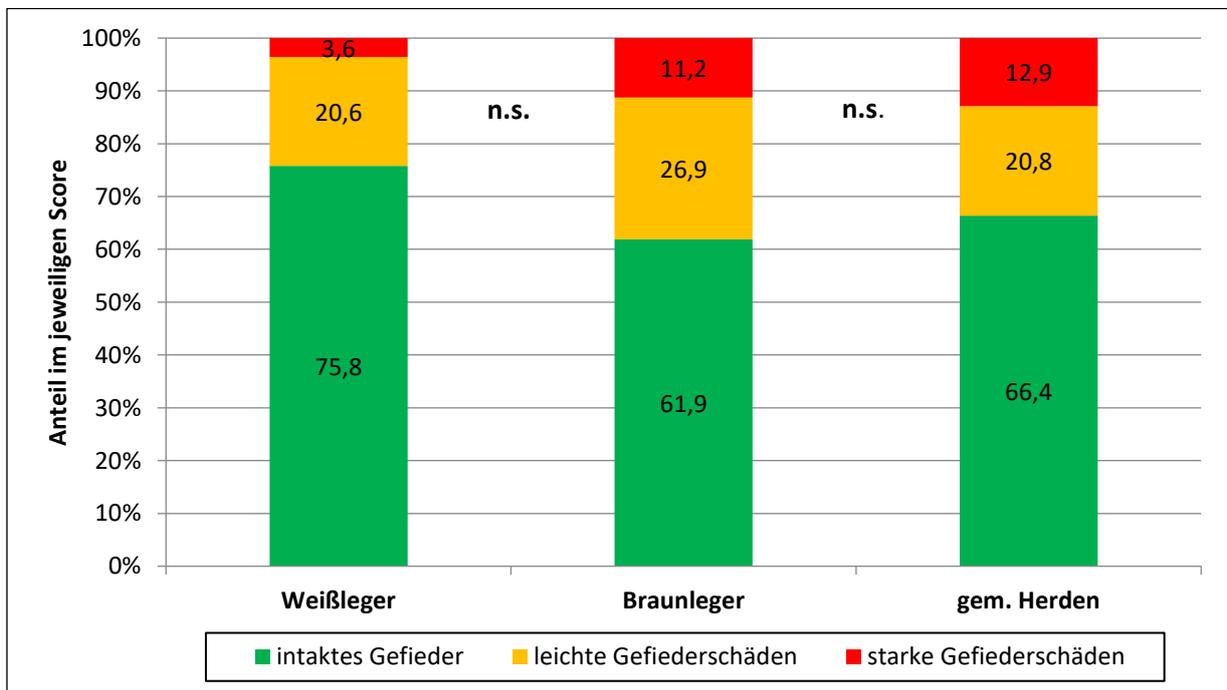


Abbildung 17: Gefiederzustand zur Legespitze in Abhängigkeit des Hybridtyps

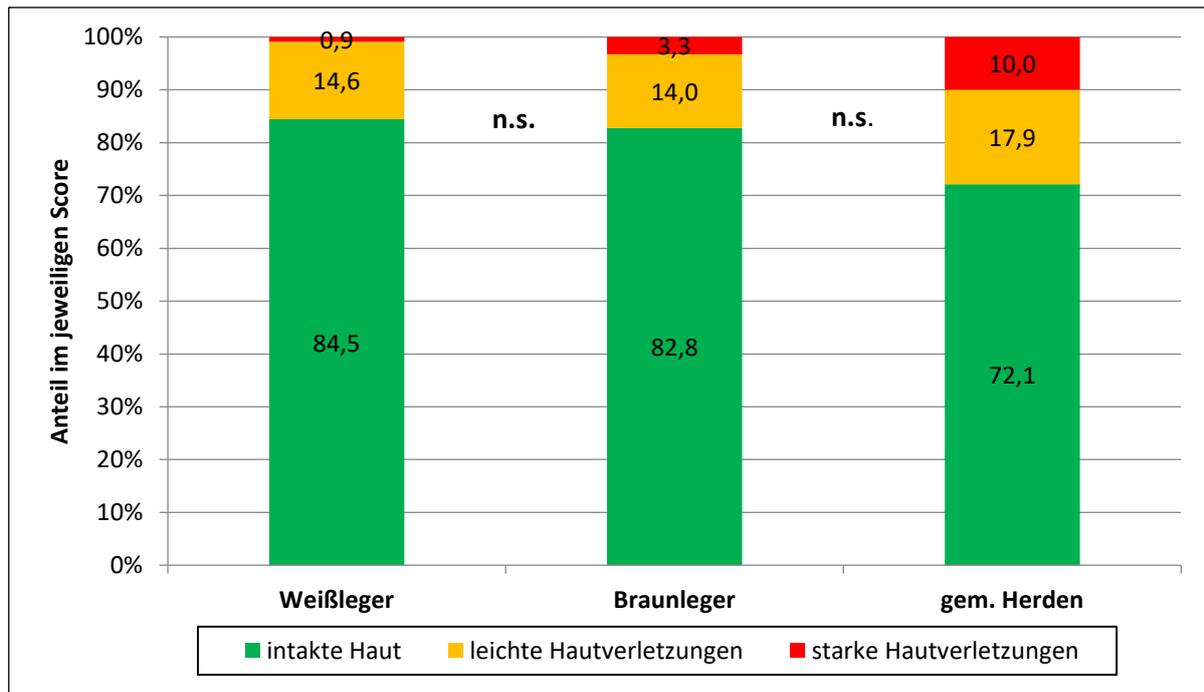


Abbildung 18: Hautzustand zur Legespitze in Abhängigkeit des Hybridtyps

Im Gefiederverlust und den Pickverletzungen waren keine signifikanten Unterschiede zu identifizieren, jedoch liegen sehr deutliche tendenzielle Differenzen vor. Dies betrifft v.a. die Bonitur zur Legespitze, wo die Weißleger erheblich geringere Gefiederverluste und Hautverletzungen aufweisen als die beiden anderen Gruppen.

Im 12. Legemonat sind die Unterschiede zwischen Weiß- und Braunleger, dagegen nur marginal, jedoch mit deutlichem Unterschied zu der höheren Frequenz an Gefieder- und Pickschäden in den gemischten Herden. Dies lässt darauf schließen, dass Federpicken bei den Weißlegern erst verzögert zu einem späteren Zeitpunkt in der Legeperiode aufgetreten ist. Braunleger dagegen zeigten im Mittel der Herden hingegen schon im Zeitraum nach der Einstellung bis zur Legespitze mehr Verhaltensstörungen.

Entgegen den Erkenntnissen von Niebuhr et al. (2006) gehen diese Ergebnisse überein mit Berichten von STEINSLAND (2015) und den aktuellen Ergebnissen aus der Hühnerleistungsprüfung (DAMME et al. 2018), die gleichsam ein höheres Ausmaß an Gefiederschäden bei braunen Hennen beschreiben. Insgesamt liegen die Schäden des Gefieders und der Haut in gemischten Haltungen von weißen und braunen Hennen am höchsten, weshalb von einem erhöhten Risiko für Verhaltensstörungen bei dieser Variante auszugehen ist. Im MTOOL (2017) wird für eine erfolgreiche gemeinsame Haltung von Weiß- und Braunlegern die gemeinsame Aufzucht ab dem ersten Lebenstag als absolute Notwendigkeit angesehen. Möglicherweise ist dies in mehreren, während der Legephase

gemischt gehaltenen Herden so nicht praktiziert worden. Im Rahmen der Datenauswertungen wurde auch geprüft, ob einer der beiden Hybridtypen in den gemischten Herden stärker von den Integumentschäden betroffen ist als der andere. Mit Ausnahme der generellen Feststellung zur Häufigkeit von Zehenverletzungen waren dabei aber keine Differenzen festzustellen.

3.3.3. Einfluss der Junghennenqualität

Um die Junghennenqualität als Einflussgröße auf Tierwohlindikatoren zu prüfen, wurde ein Komplex aus verschiedenen Merkmalen gebildet, der die Qualität einer Junghenne beschreibt. Grundlage waren die Erhebungen zum 1. Betriebsbesuch im Zeitraum 3 – 7 Tage nach der Einstellung. Demnach konnten für diese Auswertung nur Herden verwendet werden, wo ein Betriebsbesuch nach der Einstellung erfolgte (n = 77).

Die Einstufung in drei Gruppen der Junghennenqualität wurde wie folgt vorgenommen:

- hohe Junghennenqualität (+): Uniformität > 80 % und / oder Sollgewichtserfüllung > 95 % und / oder Gefieder bei $\geq 96\%$ der Tiere ohne Schäden und / oder keine Verletzungen
- mittlere Junghennenqualität (+/-): Uniformität 70 - 80 % und / oder Sollgewichtserfüllung 90 - 95 % und / oder Gefieder bei 90 - 96% der Tiere ohne Schäden, Verletzungen bei $\leq 5\%$ der Tiere
- mangelhafte Junghennenqualität (-): Uniformität < 70 % und / oder Sollgewichtserfüllung < 90 % und / oder Gefieder bei < 90 % der Tiere ohne Schäden und / oder Verletzungen bei < 5 % der Tiere

In den nachfolgenden Abbildungen wird der Gefieder- und Hautzustand in Abhängigkeit der Junghennenqualität dargestellt. Es zeigte sich ein signifikanter Einfluss auf den Gefiederverlust zur Legespitze sowie auf die Frequenz von Pickschäden der Haut zur Legespitze und im 12. Legemonat. Herden mit einer mangelhaften Qualität der eingestellten Junghennen zeigten zu diesen Zeitpunkten mehr Schäden von Gefieder und Haut als die beiden anderen Gruppen.

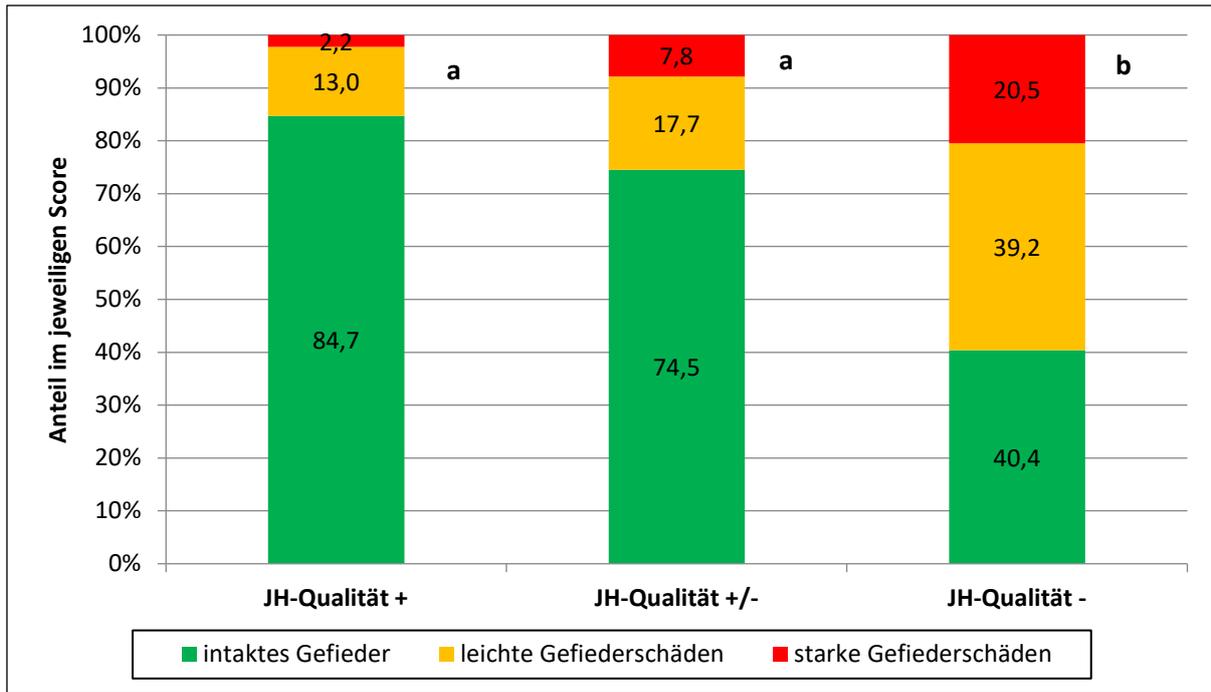


Abbildung 19: Gefiederzustand zur Legespitze in Abhängigkeit der Junghennenqualität

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

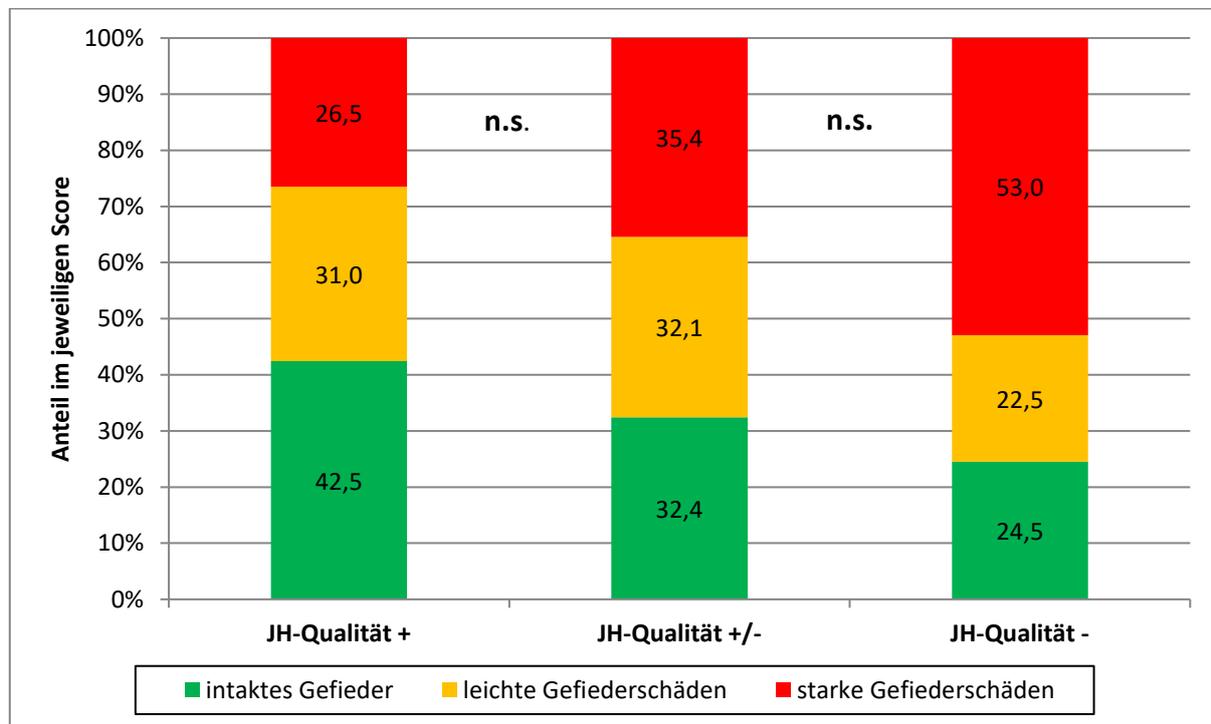


Abbildung 20: Gefiederzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Junghennenqualität

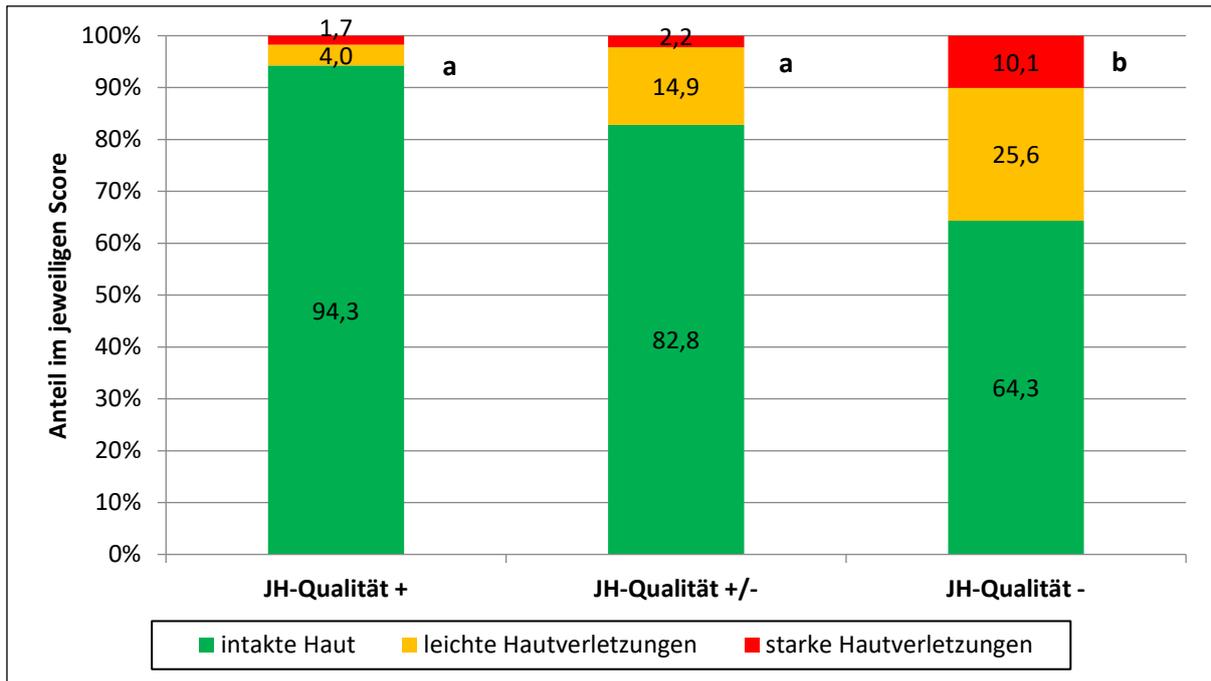


Abbildung 21: Hautzustand zur Legespitze in Abhängigkeit der Junghennenqualität

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

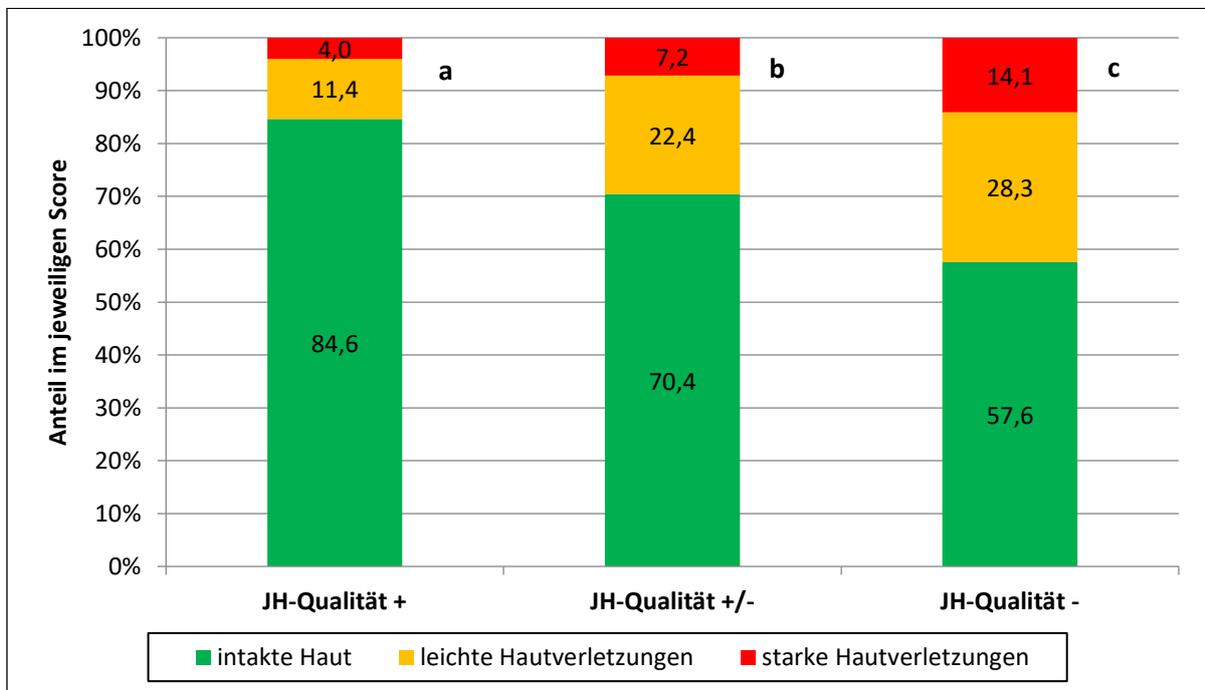


Abbildung 22: Hautzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Junghennenqualität

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

Der sehr deutliche Einfluss der Junghennenqualität auf das Auftreten von Verhaltensstörungen zeigt sich in Reduktion der Tiere mit intaktem Gefieder bzw. intakter Haut mit abnehmender Junghennenqualität. Eingestellte Hennen mit Vorschäden aus der Aufzucht haben dieses Fehlverhalten auch bereits in der Aufzucht gezeigt und setzen dieses in der Legeperiode fort, sodass bereits im Zeitraum der Legespitze in den Herden mit einer als mangelhaft eingestuften Junghennenqualität bereits 20,5 % starke Gefiederschäden vorlagen. Das Risiko für starke Gefiederschäden hat sich damit im Vergleich zu einer hohen bis mittleren Junghennenqualität um das 2,5 bis 9fache gesteigert. Bis in den 12. Legemonat bleibt der große Junghenneneinfluss sichtbar, wenn auch im Gefiederzustand nur noch tendenziell. Die Häufigkeit starker Verletzungen der Haut als indirekter Parameter für stattgefundenes kannibalistisches Picken stieg von 4,0 % bei hoher, auf 7,2 % bei mittlerer und 14,1 % bei mangelhafter Junghennenqualität. Damit ist der Anstieg von Integumentschäden v.a. bei mangelhafter Junghennenqualität gravierend.

Das vorliegende Datenmaterial bestätigt bisherige Untersuchungen. So war in verschiedenen Versuchen das Risiko für Verhaltensstörungen während der Legeperiode höher, wenn die Hennen bereits in der Aufzucht Federpicken bzw. Gefiederschäden zeigten (RODENBURG et al. 2013, HARTCHER et al. 2013). Trotz dieser grundsätzlichen Erkenntnis ist jedoch vielfach unbekannt, welche konkreten Gründe aus den Bereichen Haltung, Fütterung, Management, Stallklima etc. in welcher Weise für das Auftreten der Verhaltensprobleme verantwortlich sind. Aktuelle eigene Untersuchungen zum Einfluss des Angebots von Beschäftigungsmaterialien bei Jung- und Legehennen zeigten beispielsweise, dass für den Gefiederzustand zum Legeperiodenende das Beschäftigungsangebot während der Aufzucht entscheidender war, als das während der Legeperiode (SCHREITER & DAMME 2019).

Angesichts dieser Ergebnisse sind weitere Verbesserungen in der Junghennenaufzucht im Hinblick auf eine Optimierung der Haltungsumwelt für eine erfolgreiche Haltung schnabelkupierter Hennen in den Ablegebetrieben notwendig. Neben modellhaften Praxiserprobungen sind dabei v.a. auch weitere Erkenntnisse aus Exaktversuchen wünschenswert.

Die Auswertungen zeigen ferner, dass die Parameter Uniformität (Ziel: > 80 %), Sollgewichtserfüllung (> 95 %) sowie intakter Gefieder- und Hautzustand wie in den aktuellen Empfehlungen (u.a. NIEDERSÄCHSISCHE EMPFEHLUNG 2017, LOHMANN TIERZUCHT 2017, MTOOL 2017, POTTGÜTER et al. 2018) vorgesehen als geeignete Zielgrößen zur Beurteilung der Junghennenqualität anzusehen sind.

3.3.4. Einfluss der Haltungsform

Zur Prüfung des Einflusses der Haltungsform als fixer Effekt wurde zwischen ökologischer Haltung und konventioneller Freiland- und Bodenhaltung unterschieden. Für alle Herden lag eine Information zur Haltungsform vor, sodass für diese Auswertung Records aller Herden verwendet wurden (n = 120).

Dabei zeigte sich ein signifikanter Effekt der Haltungsform zur Legespitze und im 12. Legemonat im Gefiederzustand und den Verletzungen der Haut. Hier waren jeweils die Schäden bei ökologisch gehalten Hennen erheblich niedriger als in konventionellen Herden. Mögliche Gründe hierfür sind in der geringeren Besatzdichte und Gruppengröße, der längeren Erfahrung der Betriebe in der Führung schnabel-unkupierter Hennen und auch in der geringeren Legeleistung der Ökohennen zu sehen. Mit der geringeren Eimasseleistung (je DH: 17,9 kg ökologisch versus 19,7 kg konventionell) reduziert sich auch die Gefahr einer Nährstoffunterversorgung, da der Leistungsbedarf niedriger liegt. Weiterhin ist die Futterraufnahme beim energiereduzierten Ökofutter höher, womit eine längere Verweildauer am Trog zur Futterraufnahme gegeben ist und der Picktrieb möglicherweise besser befriedigt werden kann.

Zwischen den beiden konventionell betriebenen Haltungsformen sind keine statistisch absicherbaren Differenzen im Gefieder und den Hautverletzungen gegeben. Tendenziell sind die Gefiederschäden im 12. Legemonat in der Freilandhaltung etwas geringer als in der Bodenhaltung. Zur Legespitze war dagegen die Bodenhaltung leicht im Vorteil bezüglich des Gefiederzustands. Der bei NIEBUHR et al. (2006) festgestellte geringere Gefiederverlust von Freilandhennen im Vergleich zu Hennen in Bodenhaltung erklären die Autoren mit mehr Möglichkeiten zur Beschäftigung und einer geringeren Besatzdichte im Stall durch die Auslaufnutzung. Hennen in Freilandhaltung haben eine tendenziell höhere Frequenz an Hautverletzungen. Zur Legespitze zeigten 80,9 % der Bodenhaltungshennen eine intakte Haut, in der Freilandhaltung dagegen nur 65,3 %. Im 12. Legemonat fiel dieser Unterschied dann geringer aus. Angesichts der Ergebnisse kann grundsätzlich nicht von einem deutlich unterschiedlichen Risiko für Federpicken und Kannibalismus zwischen den in der deutschen Legehennenhaltung dominierenden Verfahren Boden- und Freilandhaltung ausgegangen werden.

Die Zehenverletzungen als mögliche Folge von Zehenkannibalismus wiesen in ihrer Häufigkeit keine nachweisliche Abhängigkeit von der Haltungsform auf. Numerisch war der Anteil an Hennen mit starken Zehenverletzungen in der Bodenhaltung am höchsten (2,2 %), was jedoch im höheren Weißlegeranteil in Bodenhaltung zu ergründen ist.

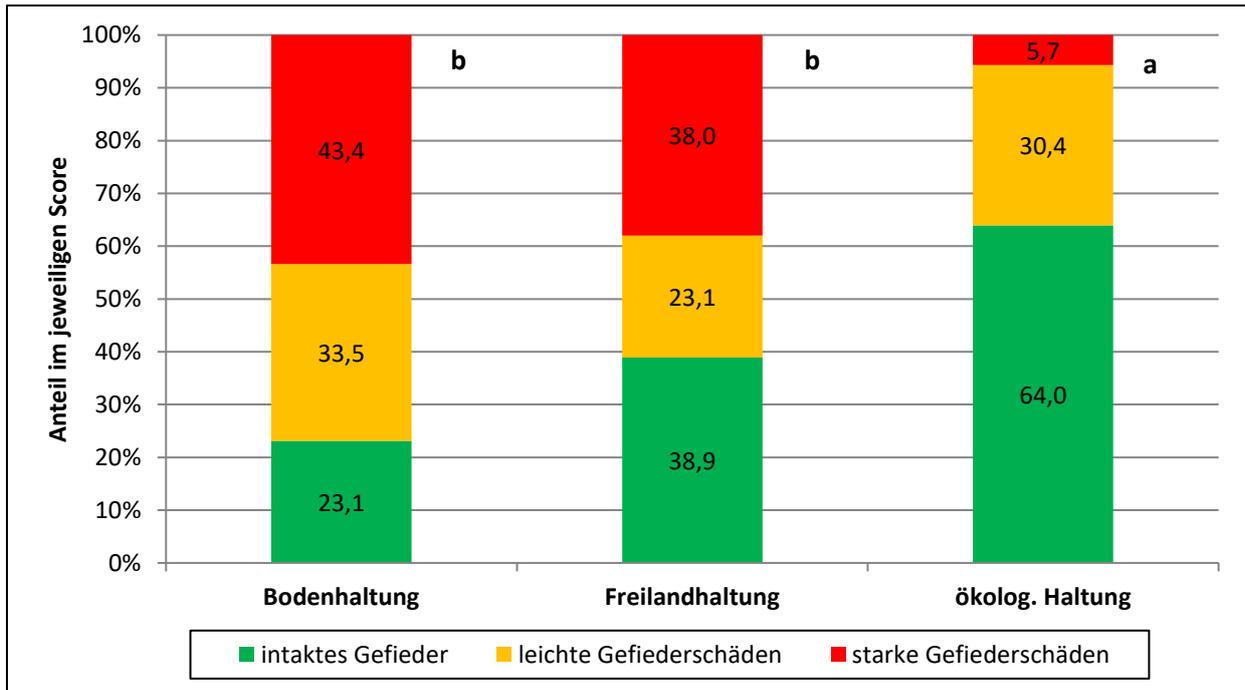


Abbildung 23: Gefiederzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Haltungsform

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

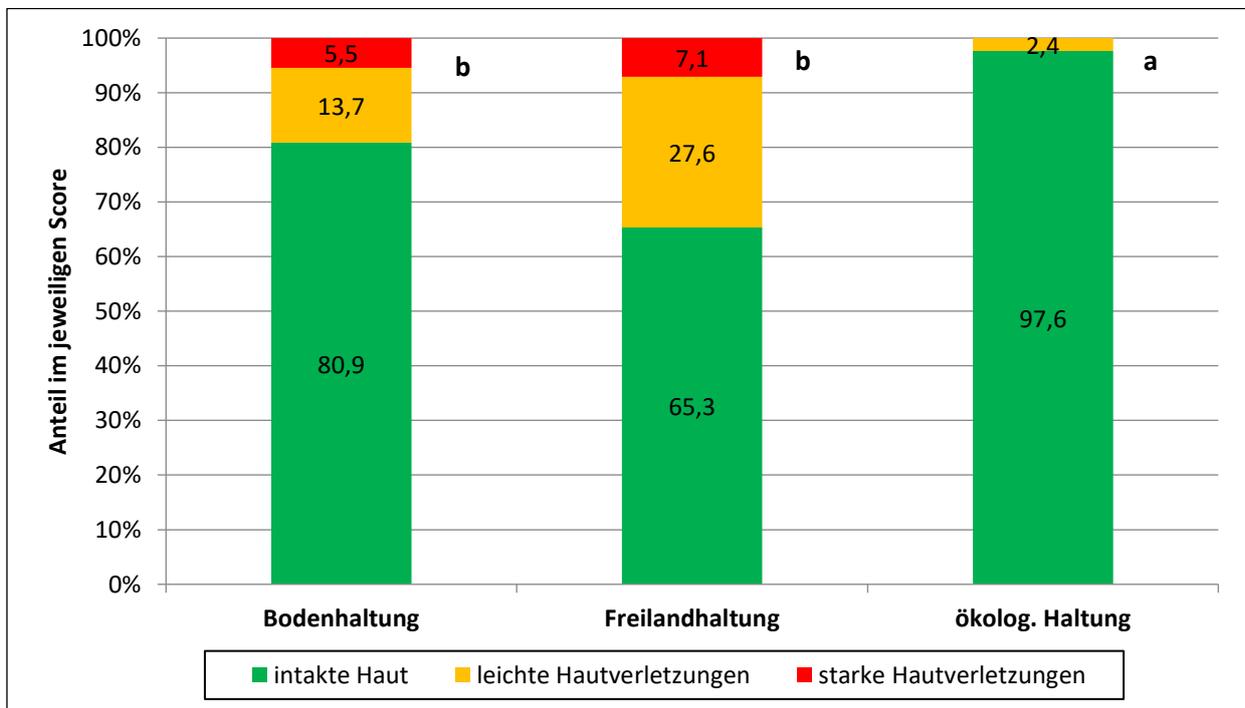


Abbildung 24: Hautzustand zur Legespitze in Abhängigkeit der Haltungsform

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

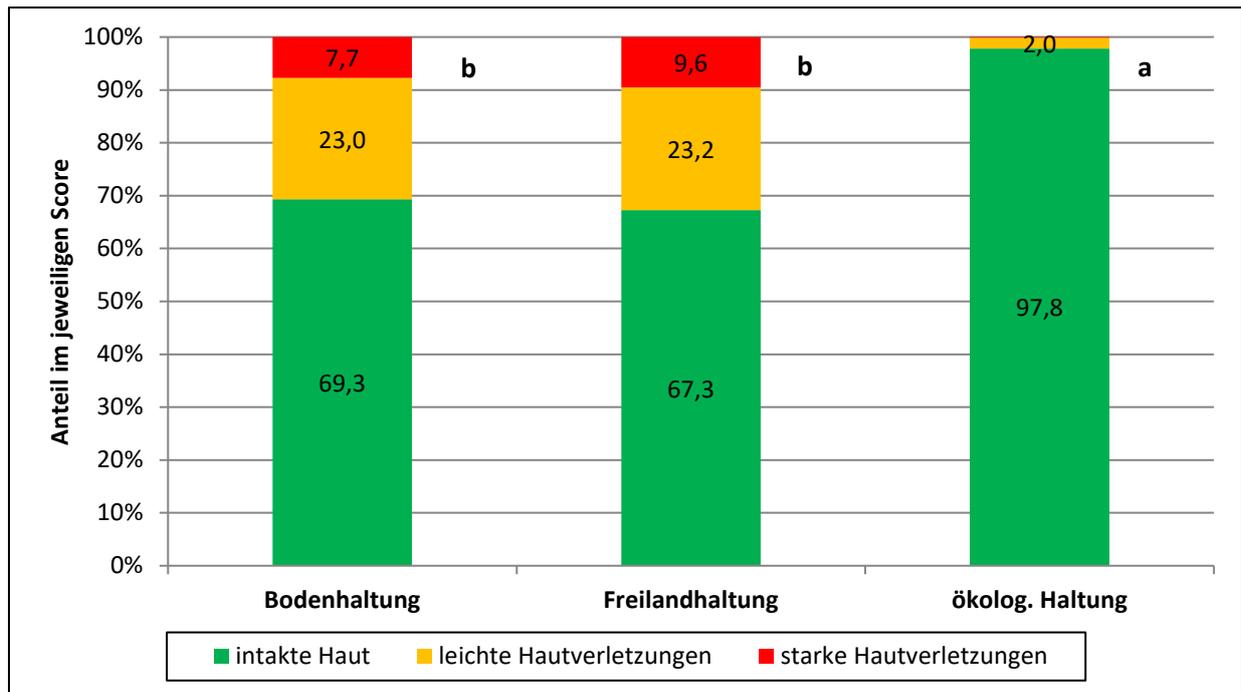


Abbildung 25: Hautzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Haltungsform

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

3.3.5. Einfluss von Management / Haltungsumwelt

Um den Einfluss verschiedener Risikofaktoren im Bereich Haltungsumwelt und Management auf das Gefieder und den Hautzustand zu prüfen, erfolgte eine Auswahl an Risikofaktoren anhand vorliegender Empfehlungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse (u.a. NIEBUHR et al. 2006, SPINDLER et al. 2016, MTOOL 2017, LOHMANN TIERZUCHT 2017, NIEDERSÄCHSISCHE EMPFEHLUNG 2017, POTTGÜTER et al. 2018).

Als Risikofaktoren für Verhaltensstörungen bei der Auswertung wurden in diesem Komplex betrachtet:

- Fixieren im Volierenblock nach der Einnistung
- Zugang zum kompletten Einstreubereich später als 2 Wochen nach der Einnistung
- kein Einsatz von Vorlegefutter
- Einsatz nicht flackerfreier Lichtquellen (< 160 Hertz)
- Nestneigung zum Nesteingang
- kein Entfernen feuchter Einstreustellen im laufenden Durchgang
- Kotlagerung im Stall über die Haltungsperiode (Kotbunker)
- keine Milbenbekämpfung während der Leerstandszeit

Ein Test der einzelnen Faktoren erbrachte keinen nachweislichen Einfluss auf die

Integumentschäden. Da von einer verstärkten Wirkung beim Zusammentreffen mehrerer Risikokriterien ausgegangen wird, erfolgte eine Zusammenfassung der Einzelparameter in folgende 3 Stufen:

- Management + (geringes Risikopotential): 0 - 1 der Risikofaktoren vorhanden
- Management +/- (mittleres Risikopotential): 2 - 3 der Risikofaktoren vorhanden
- Management - (erhöhtes Risikopotential): 4 - 8 der Risikofaktoren vorhanden

Die Auswertung nach den drei Stufen (n = 120 Herden) erbrachte keinen statistisch nachweisbaren Einfluss dieses Faktorenkomplexes auf den Gefieder- und Hautzustand. In der Legespitze ergab sich auch numerisch kein klares Bild. Lediglich im Gefiederzustand im 12. Legemonat gibt der steigende Anteil an starken Gefiederschäden mit der Zunahme der Risikofaktoren einen Hinweis auf eine Einflussnahme. Für den Zustand der Haut ist dagegen ein solcher Zusammenhang nicht erkennbar.

Es ist davon auszugehen, dass auch aufgrund möglicher Interaktionen zwischen verschiedenen Managementfaktoren ein Nachweis eines Einflusses auf die Tierwohlindikatoren mit dem vorliegenden Datenmaterial nicht möglich war. Außerdem stellen die 8 gewählten Risikofaktoren nur einen Teil möglicher Risikoparameter dar, die möglicherweise auch nicht grundsätzlich die Qualität der Haltungsumwelt beschreiben.

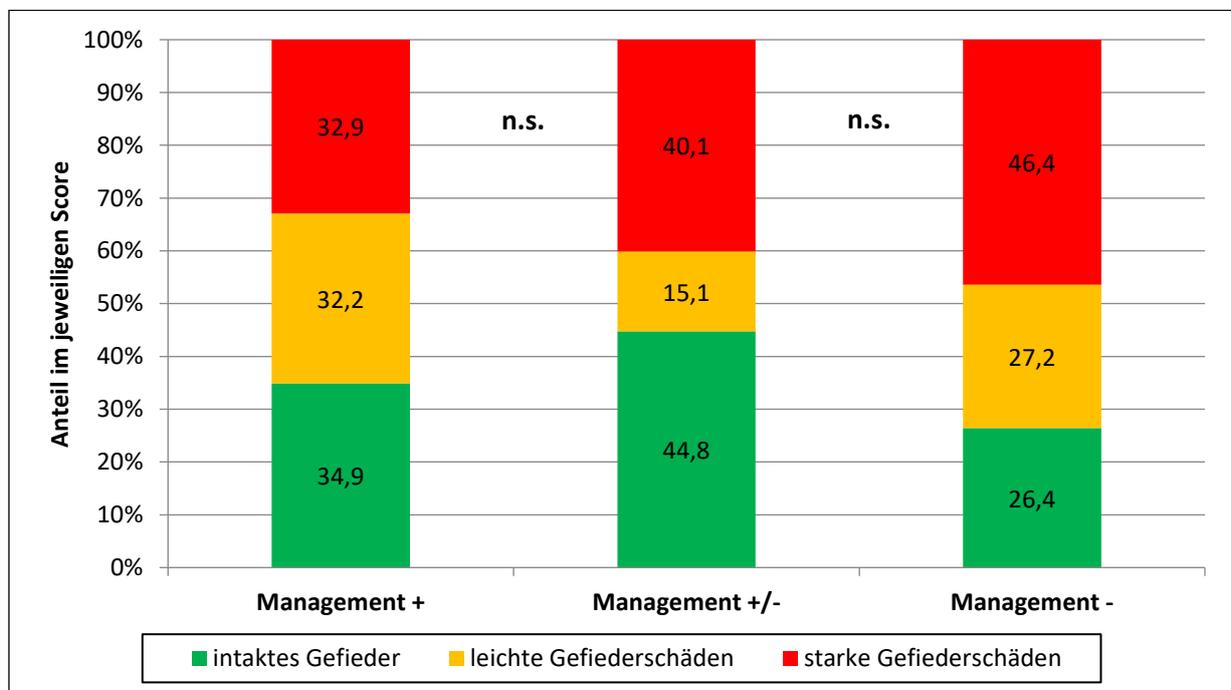


Abbildung 26: Gefiederzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Managementfaktoren

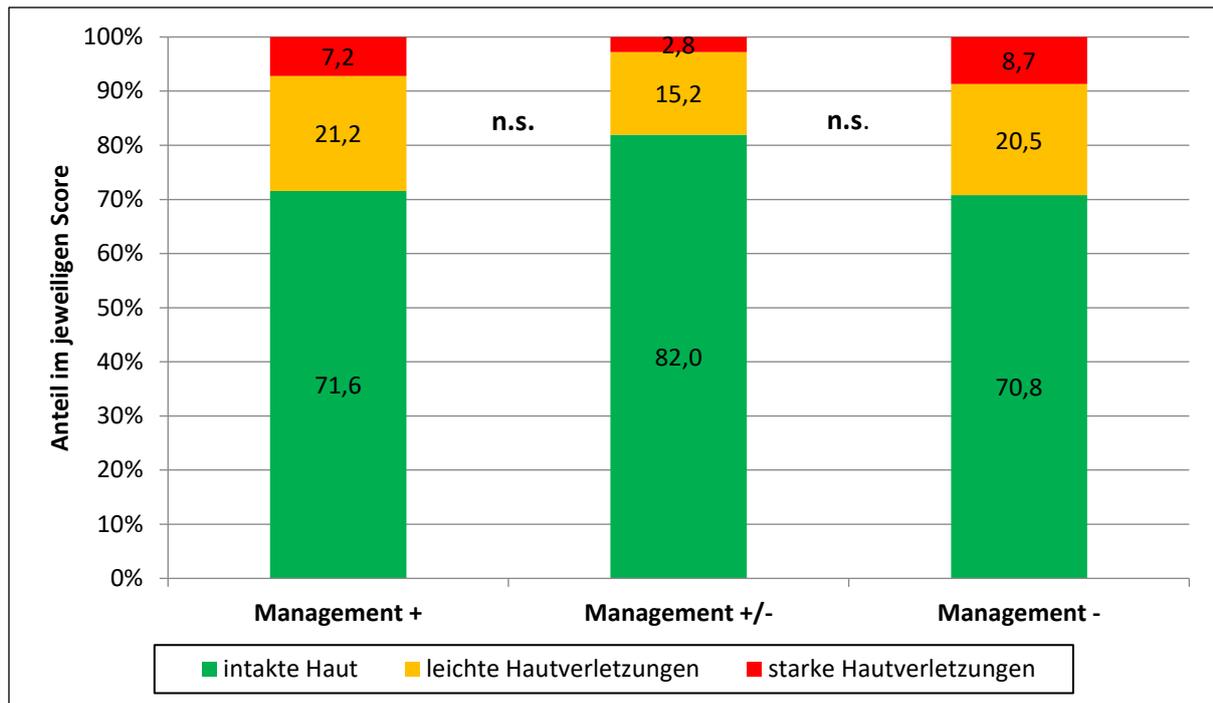


Abbildung 27: Hautzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Managementfaktoren

3.3.6. Einfluss des Stallklimas

Es war bei der statistischen Prüfung kein Zusammenhang zwischen Lichtintensität und Boniturkriterien zu finden. Im Durchschnitt über alle Herden und Betriebsbesuche lag die Lichtintensität bei 17,5 LUX. Die Mittelwerte der einzelnen Haltungsformen betragen 25,4 LUX für die ökologischen Haltungen, 23,3 LUX für Freilandhaltungen und 12,6 LUX für Bodenhaltungen. Da in einer Vielzahl der Herden eine Reduktion der Lichtintensität als Maßnahme gegen stattfindendes Federpicken praktiziert wurde, sank auch die Lichtintensität im Verlaufe der Betriebsbesuche. Nach der Einstellung belief sie sich durchschnittlich auf 20,9 LUX, zur Legespitze auf 18,9 LUX und im 12. Legemonat auf 16,5 LUX. Die vorgesehene Lichtintensität in Legehennenställen von mind. 20 LUX war im Durchschnitt der Legeperiode nur in 29 von 110 Herden anzutreffen (26 %). Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Lichtintensität in den meisten Haltungen im Vergleich zu kupierten Herden reduziert hat.

Die Schadgasmessungen in den Stallungen zeigten z.T. deutlich über den Empfehlungen bzw. Vorgaben der TierSchNutzV befindliche Konzentrationen, v.a. für Ammoniak. So lag in 32 von 110 Ställen der Ammoniakgehalt im Durchschnitt der Legeperiode über dem empfohlenen Richtwert von 10 ppm. Zu beachten ist jedoch, dass mit den im Projekt getätigten Schadgasmessungen nur eine zeitlich begrenzte Momentaufnahme abgebildet wird. Aber auch in anderen aktuellen Untersuchungen in deutschen Legehennenhaltungen, wie bei

FREYTAG et al. (2016), wurden erhöhte Ammoniakkonzentrationen und eine teils deutliche Überschreitung der Grenzwerte beobachtet.

Beim Vergleich der Schadgase zwischen den Haltungsformen ist der vergleichsweise hohe Ammoniakgehalt der Freilandhaltungen von 11,1 ppm auffällig (Bodenhaltung: 6,5 ppm, ökologische Haltung: 8,9 ppm). Als Hauptgrund ist hierfür die häufig suboptimale Zu- und Abluftführung in Freilandställen infolge des unkontrollierten Zuluftetrtritts durch die Auslaufluken anzusehen.

Zur Prüfung des Einflusses des Stallklimas auf die Boniturkriterien erfolgte eine Einstufung des Stallklimas auf Grundlage der gemessenen Schadgasgehalte im Rahmen der Betriebsbesuche. Da mit den getätigten Messungen nur eine punktuelle Erfassung des Stallklimas erfolgte, wurde eine Einteilung in nur 2 Stufen nach folgenden Kriterien gewählt:

- Stufe 1 (= geringe Schadgasgehalte): Mittelwert aller in der Herde erfolgten Messungen von Ammoniak niedriger als 10 ppm und von Kohlenstoffdioxid niedriger als 2.000 ppm
- Stufe 2 (= erhöhte Schadgasgehalte): Mittelwert aller in der Herde erfolgten Messungen von Ammoniak höher als 10 ppm und / oder von Kohlenstoffdioxid höher als 2.000 ppm

Werte zu den Schadgasgehalten lagen von 109 Herden vor. Dabei zeigte die statistische Prüfung einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen im Gefiederzustand zur Legespitze. In den weiteren Merkmalen bestand kein signifikanter Unterschied, wobei im Gefieder- und Hautzustand zum Legeperiodenende tendenziell niedrigere Schäden in den Herden mit geringen Schadgaskonzentrationen anzutreffen waren.

Die zum Betriebsbesuch in der Legespitze vorgefundenen Gefiederschäden waren niedriger in den Herden mit geringeren Schadgasgehalten als Indikator für ein gutes Stallklima im Vergleich zu den Herden, deren Ställe im Mittel der Legeperiode durch hohe Schadgasgehalte charakterisiert waren. Starke Gefiederschäden reduzierten sich von 11,3 % auf 6,3 %. Tendenzuell war auch der Gefiederzustand im 12. Legemonat in Ställen mit niedrigeren Schadgasgehalten besser als in solchen mit Defiziten im Stallklima (31% vrs. 39% starke Gefiederschäden).

Der Anteil an Hennen mit intakter Haut ohne Pickverletzungen war im 12. Legemonat in den Herden mit gutem Stallklima mit 78,9 % tendenziell höher als in Herden mit schlechtem Stallklima (70,9 %). Damit können Mängel im Stallklima als Risikofaktor für das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus identifiziert werden. Zusammenhänge zwischen mangelhafter Stallklimaführung, im Besonderen zu hohen Ammoniakgehalten und einem gesteigerten Risiko für Federpicken wurden auch in anderen Studien bei DRAKE et al. (2010) und GILANI et

al. (2013) beobachtet. Auch die Niedersächsische Empfehlung zur Vermeidung von Federpicken (2017) empfiehlt Ammoniakkonzentrationen unter 10 ppm, wobei 20 ppm dauerhaft nicht überschritten werden sollten.

Beim beobachteten Zusammenhang zwischen Stallklima und Federpicken ist weiterhin zu beachten, dass mit einem unzureichenden Stallklima häufig auch eine suboptimale Einstreuqualität (Plattenbildung) einhergeht. Das Fehlen einer lockeren, scharrfähigen Einstreu bildet dann einen zusätzlichen Risikofaktor.

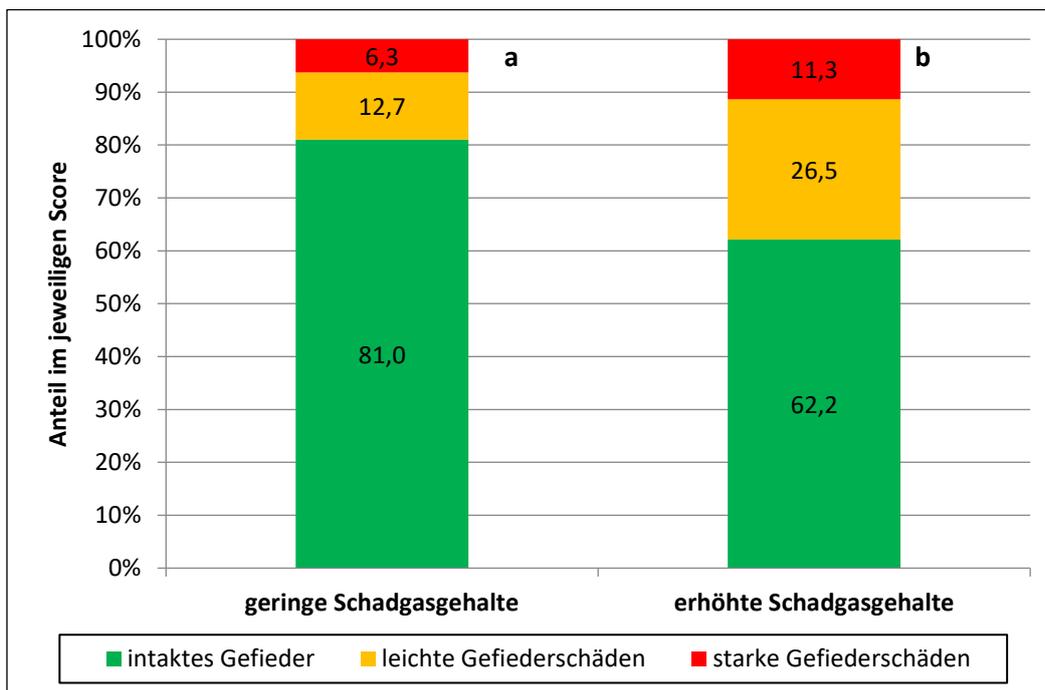


Abbildung 28: Gefiederzustand zur Legespitze in Abhängigkeit des Stallklimas

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

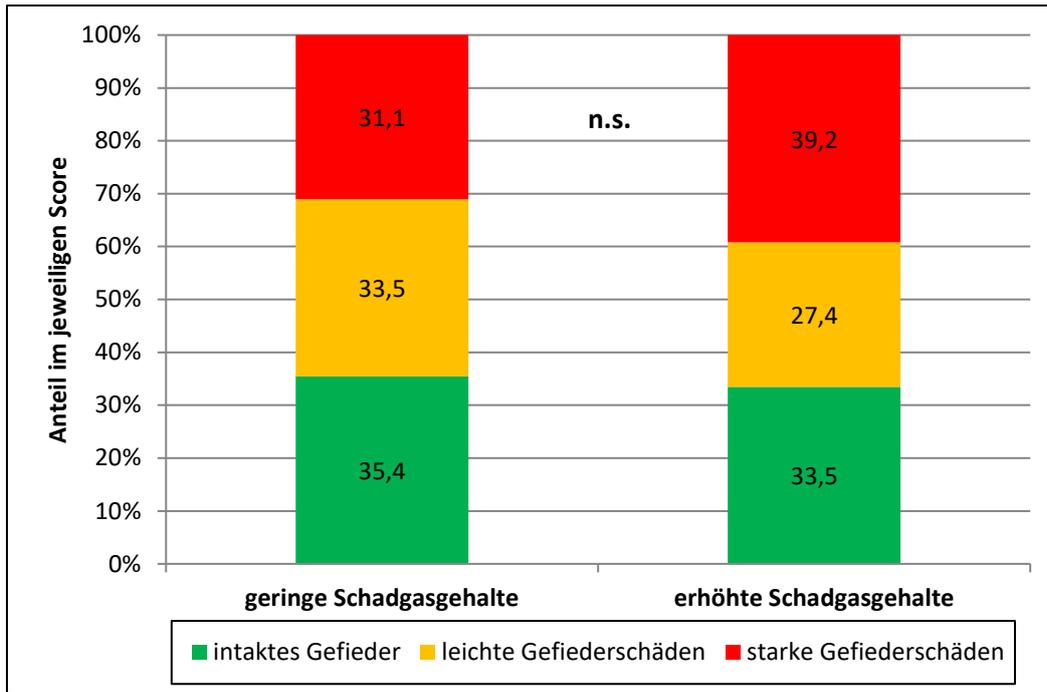


Abbildung 29: Gefiederzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit des Stallklimas

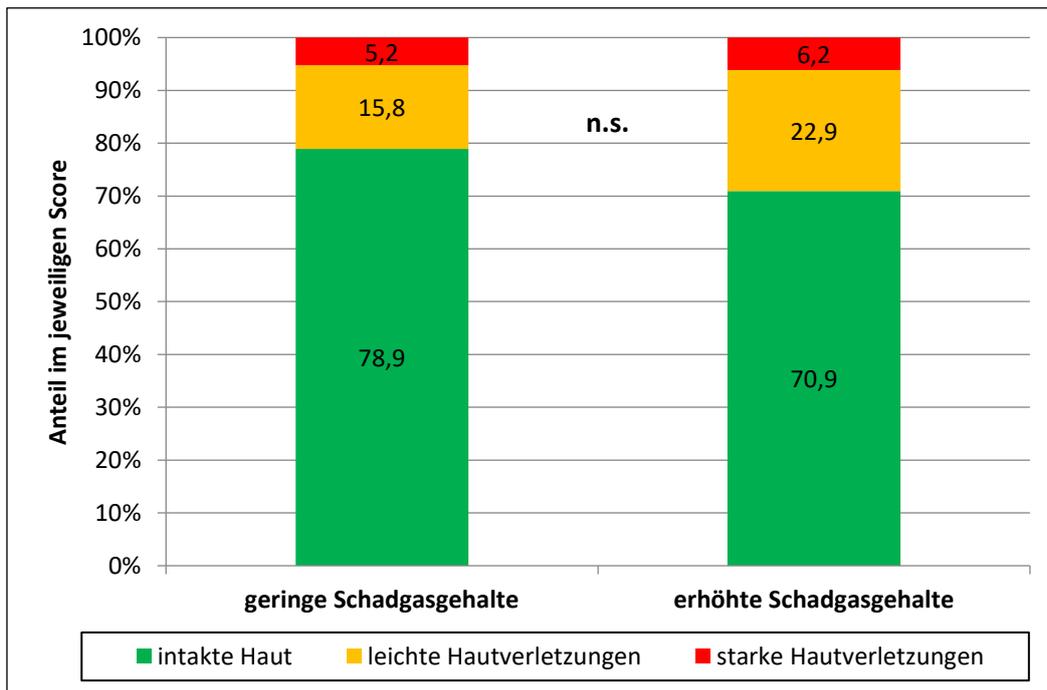


Abbildung 30: Hautzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit des Stallklimas

3.3.7. Einfluss der Einstreu und Beschäftigungsmaterialien

Als bedeutsamstes Substrat zur Beschäftigung der Hennen wird die Einstreu angesehen, die den Hennen in Alternativhaltungen zur Verfügung steht. Um für die Hennen als attraktiv zu gelten, muss sie locker, trocken und scharrfähig sein. Eingesetzt wurden in den Projektherden mehrheitlich 1-2 Einstreusubstrate. Dabei wurden verwendet: Weichholzhobelspäne (n = 53), gehäckseltes Stroh (n = 31), Strohpellets und –granulat (n = 22), Dinkelspelzen,- pellet, und –granulat (n = 17), Langstroh (n = 13) und Lignocellulose (n = 12). Eine komplett trockene Einstreu ohne jegliche Plattenbildung war zum Einstellungsbesuch bei 85% der Herden gegeben, 13 % hatten eine partielle Plattenbildung bis max. 20%, bei 2 % der Herden war bereits zur Einnistung eine komplett feuchte Einstreu anzutreffen. Im Zeitraum der Legespitze war in 90 % der Herden eine scharrfähige Einstreu mit max. 20 % Plattenbildung gegeben, 10 % der untersuchten Stallungen wiesen über 20 % Plattenbildung auf. Im 12. Legemonat war noch bei 81 % der Herden eine scharrfähige Einstreu mit max. 20 % Plattenbildung gegeben, bei 19 % der Herden war ein höherer Anteil an fester Einstreu im Stallraum zu beobachten. Es wird deutlich, dass eine lockere Einstreu in den meisten Haltungen anzutreffen war, der Herdenanteil mit verplatteter Einstreu (> 20 %) jedoch bereits zur Legespitze mit 10% als hoch anzusehen ist.

Beschäftigungsmaterial (BM) kam in allen schnabel-unkupierten Herden zum Einsatz. Weiterhin wurde auch in 22 der 26 kupierten Herden bei auftretenden Federpicken BM bereitgestellt. In 81% der Herden wurde BM präventiv bereits vor sich abzeichnenden Verhaltensstörungen im Bestand zur Verfügung gestellt. Bei 16% kam BM erst bei ersten Warnsignalen von Federpicken in den Bestand. Die Tierzahl je Beschäftigungsobjekt schwankte je nach Substrat und Betrieb zwischen 450 und 3.000 Hennen. Durchschnittlich wurden dabei 3,5 verschiedene BM während der Legeperiode in einer Herde verwendet (max. 8 BM).

In den Herden wurde folgende zusätzliche BM neben der Einstreu eingesetzt:

- Picksteine in verschiedenen Härtegraden und Zusammensetzungen (n = 100)
- Luzerne-Hochdruck-Ballen (n = 66)
- Sandbäder mit Sand und / oder Gesteinsmehl (n = 52)
- Heu- / Stroh als Ballen, in Netzen und Körben usw. (n = 38)
- Austernschalen und Grit, v.a. breitwürfig in die Einstreu (n = 33)
- spezielle Einstreusubstrate neben der regulären Einstreu, v.a. Strohpellets, Presslinge aus Strohhacksel, Grascobs, Dinkelbrikett usw. (n = 32)
- Getreidegaben in die Einstreu, v.a. Hafer und Weizen (n = 25)

- Saftfuttermittel, wie Möhren, Äpfel, Kartoffeln usw. (n = 15)
- Getreide / Mischfutter in gelöcherten Behältnissen (n= 8)
- Gasbetonsteine (n = 6)
- Silagen, v.a. Maissilage als breitwürfige Gabe oder in Körben (n = 4)
- Kunststoffgegenstände zum Bepicken (n = 3)
- diverse weitere BM, wie Brot, Pappmaterial (n = 3)

Viele der aufgeführten BM wurden durch die Hennen intensiv und anhaltend genutzt, wobei dahingehend erhebliche herdenspezifische Unterschiede vorlagen. Bei bestimmten BM (z.B. Picksteine) hat sich gezeigt, dass sie von einzelnen Herden nur sehr zögerlich angenommen werden, wenn sie nicht schon aus der Aufzucht bekannt sind. Eine Absprache des Legebetriebs mit dem Aufzüchter zu den eingesetzten BM ist deshalb in jedem Falle notwendig. Grundsätzlich war zu beobachten, dass ein Wechsel der BM die Attraktivität der Substrate erhöhen kann. Von hohem Interesse waren für die Hennen BM, die in Verbindung mit der Futteraufnahme stehen. Bei diesen BM gilt es jedoch kritisch zu beobachten, ob eine Verdrängung der Mischfutteraufnahme stattfindet. Idealerweise werden die Getreide- / Silagegaben „on top“ gefressen, d.h., zusätzlich zu 120g Mischfutter aus der Futterkette werden z.B. noch 5 g Weizenkörner aus der Einstreu gefressen. Dies ist aber v.a. bei Braunlegern häufig nicht der Fall. Reduziert sich die Mischfutteraufnahme um die Futtermenge des Getreides, entstehen absolut kontraproduktive Nährstoffdefizite, da der Nährstoffgehalt von Weizen oder Hafer bei weitem nicht dem des Mischfutters entspricht. Zudem werden die Körner- / Silagegaben kaum von allen Hennen gleichmäßig verzehrt, was bei einzelnen Hennen die Defizitsituation noch ausgeprägter werden lässt. Bei der Bereitstellung von Materialien mit hohen Faseranteilen bzw. langfasriger Struktur sollte parallel salzsäureunlöslicher Grit (Magensteinchen) zur Verfügung gestellt werden (1-2 g / Henne / Woche in Körnung 3-4 mm), um das Auftreten von Kropfverstopfungen mit evtl. einhergehenden Tierverlusten zu vermeiden.

Angesichts der Vielzahl verschiedener BM erfolgte eine Gruppierung der Substrate bzw. Methoden in folgende BM-Gruppen:

- Beschäftigung in Verbindung mit Futter- / Rohfaseraufnahme, z.B. Luzerne, Stroh, Heu, Getreidegaben, zusätzliche Einstreu
- Beschäftigung in Verbindung mit Komfortverhalten, z.B. Sandbäder
- Beschäftigung in Verbindung mit Schnabelabrieb, z.B. Picksteine, Gasbetonsteine

Zur Prüfung des Einflusses der Beschäftigung auf die erhobenen Integumentschäden erfolgte eine dreistufige Einteilung der Herden, die die Bereitstellung von Einstreu und zusätzlichem BM berücksichtigte. Diese gliedert sich wie folgt:

- hohes Beschäftigungsniveau (Beschäftigung +): mind. 2 Einstreusubstrate und BM aller 3 BM-Gruppen finden Einsatz
- mittleres Beschäftigungsniveau (Beschäftigung +/-): 1 Einstreusubstrat und BM aus 2 BM-Gruppen finden Einsatz
- niedriges Beschäftigungsniveau (Beschäftigung -): 1 Einstreusubstrat und BM aus 1 BM-Gruppe finden Einsatz

Ein signifikanter Einfluss der Beschäftigung war auf den Gefieder- und Zehenzustand zur Legespitze festzustellen. Hier waren die Schäden bei den Herden mit der niedrigen Beschäftigungsintensität größer als bei den beiden anderen Varianten. In den nachfolgenden Abbildungen werden die relativen Anteile der Boniturscores in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität dargestellt.

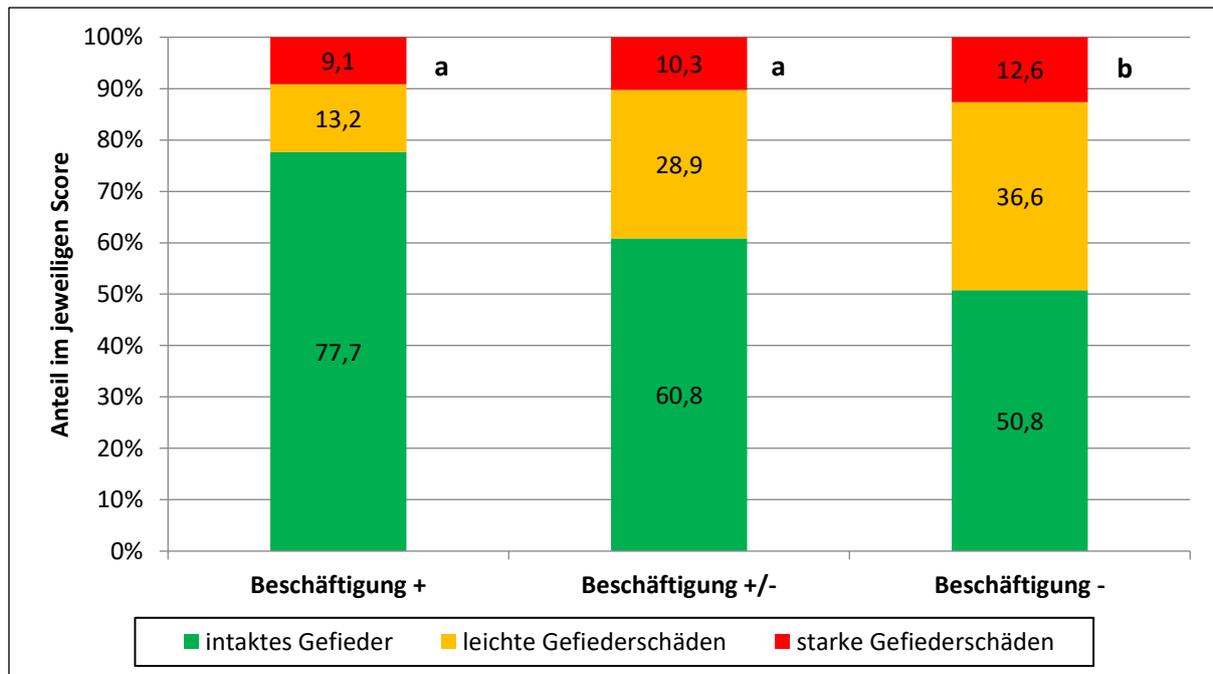


Abbildung 31: Gefiederzustand zur Legespitze in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

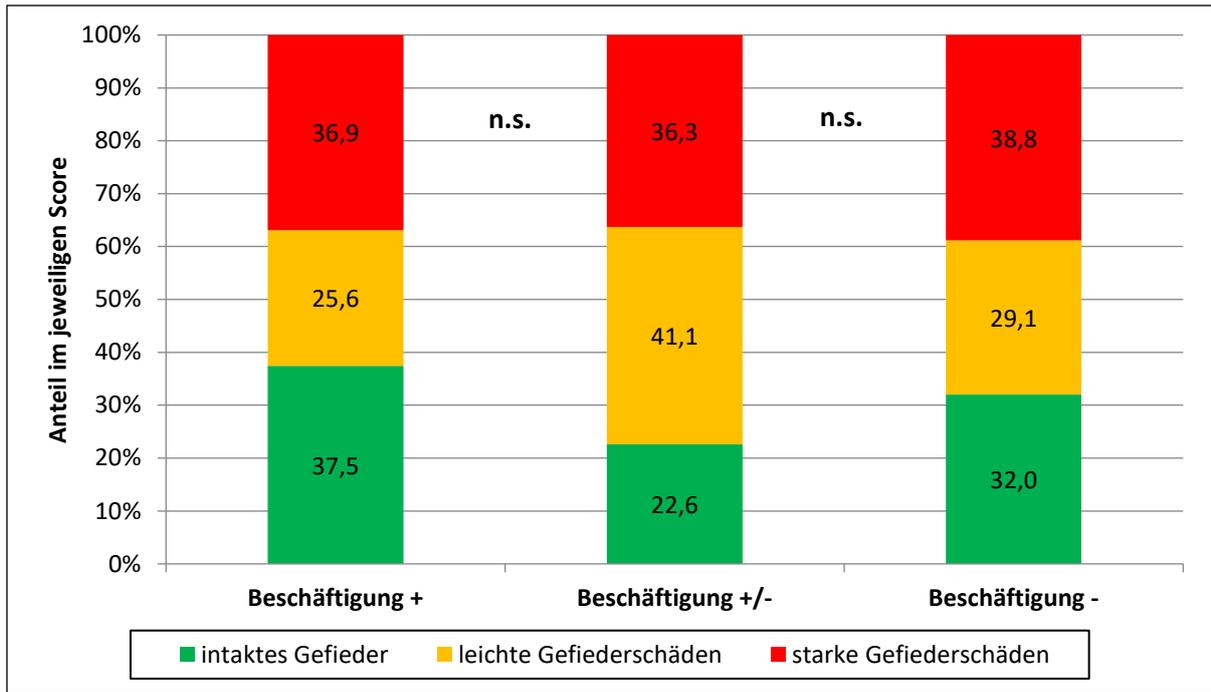


Abbildung 32: Gefiederzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität

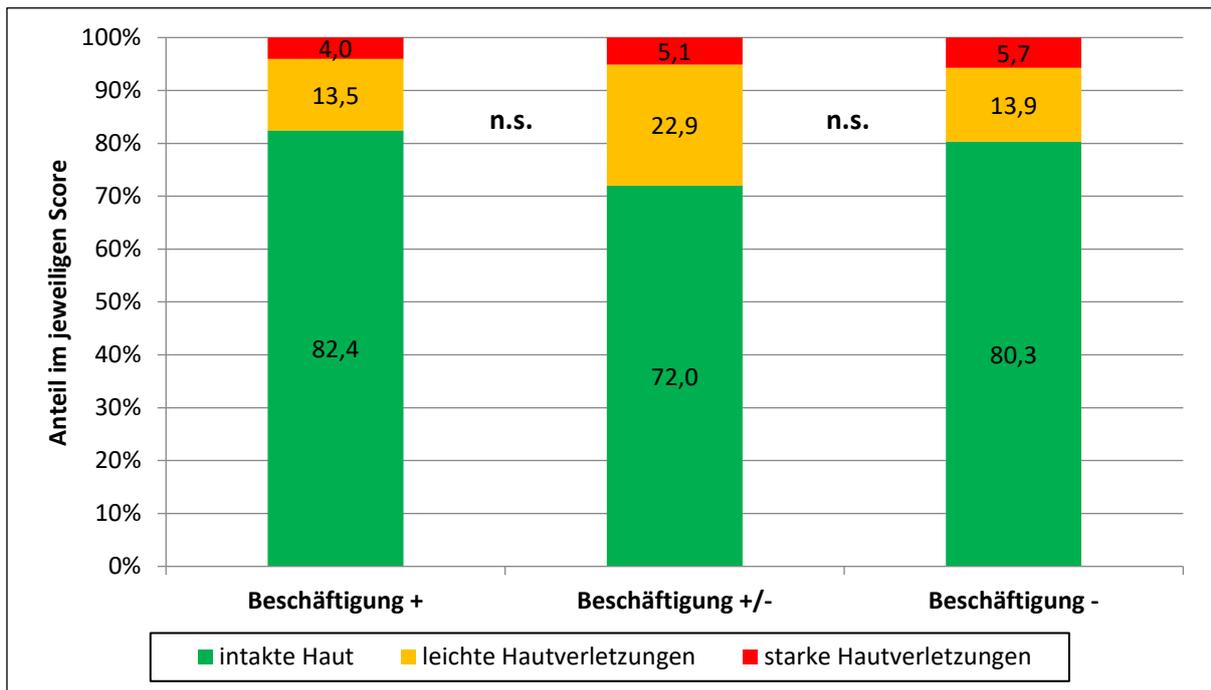


Abbildung 33: Hautzustand zur Legespitze in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität

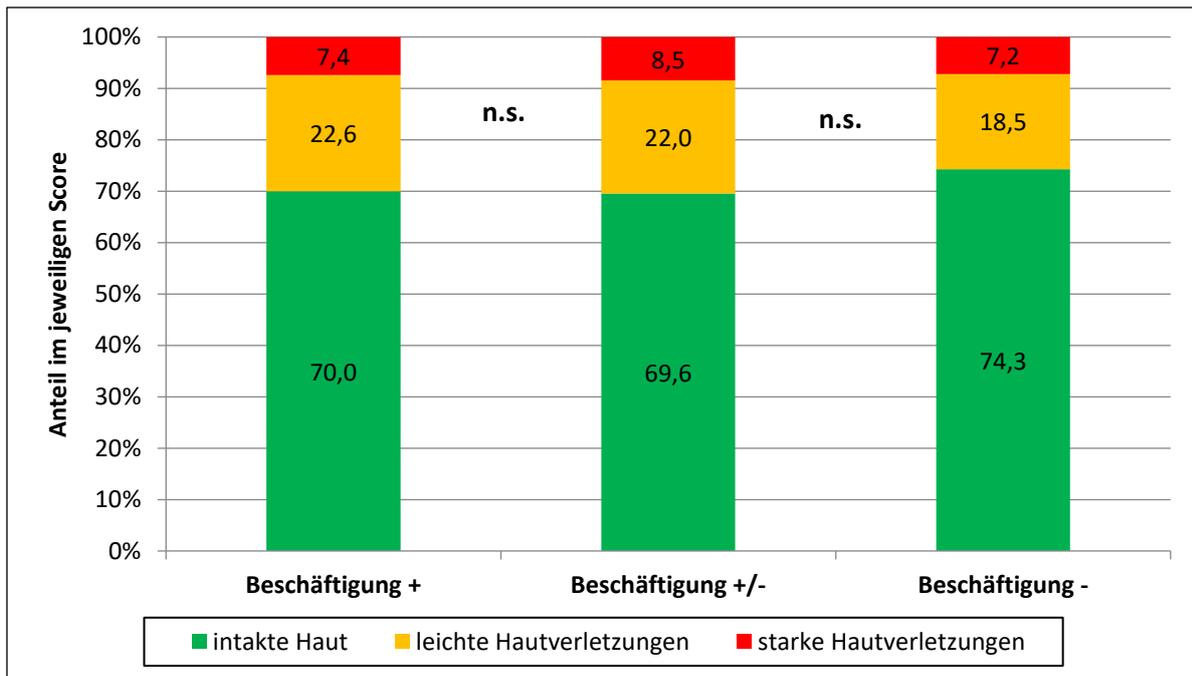


Abbildung 34: Hautzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität

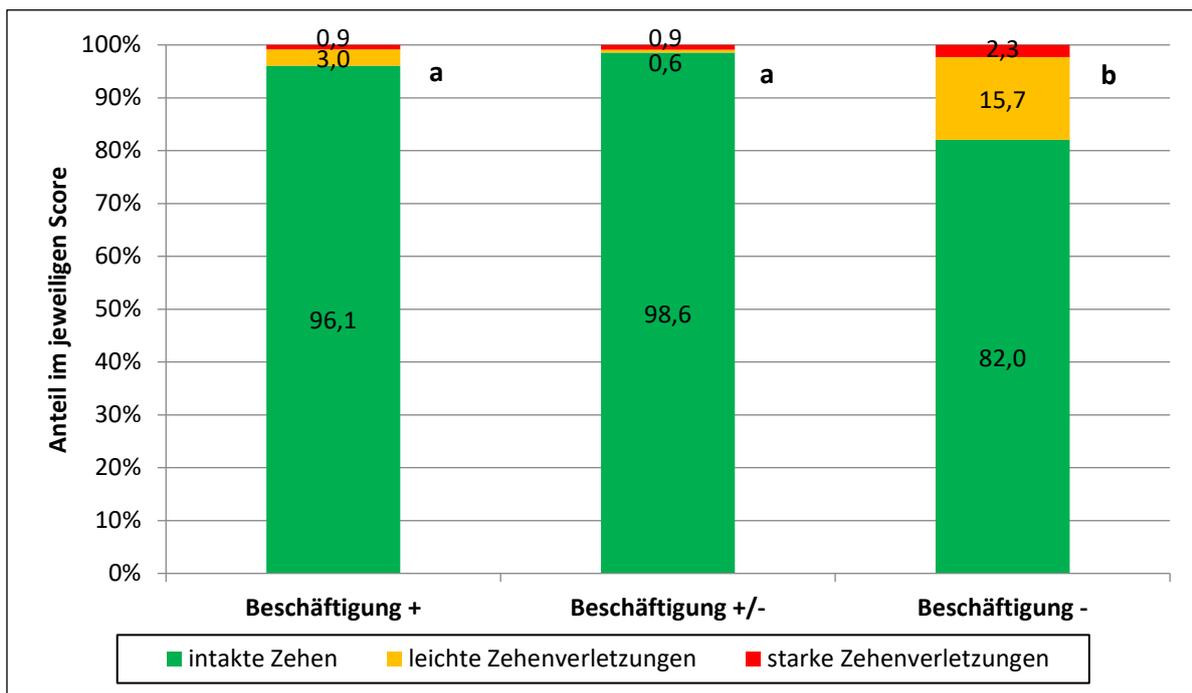


Abbildung 35: Zehenzustand zur Legespitze in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität

unterschiedliche Buchstaben an den Säulen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen den Gruppen

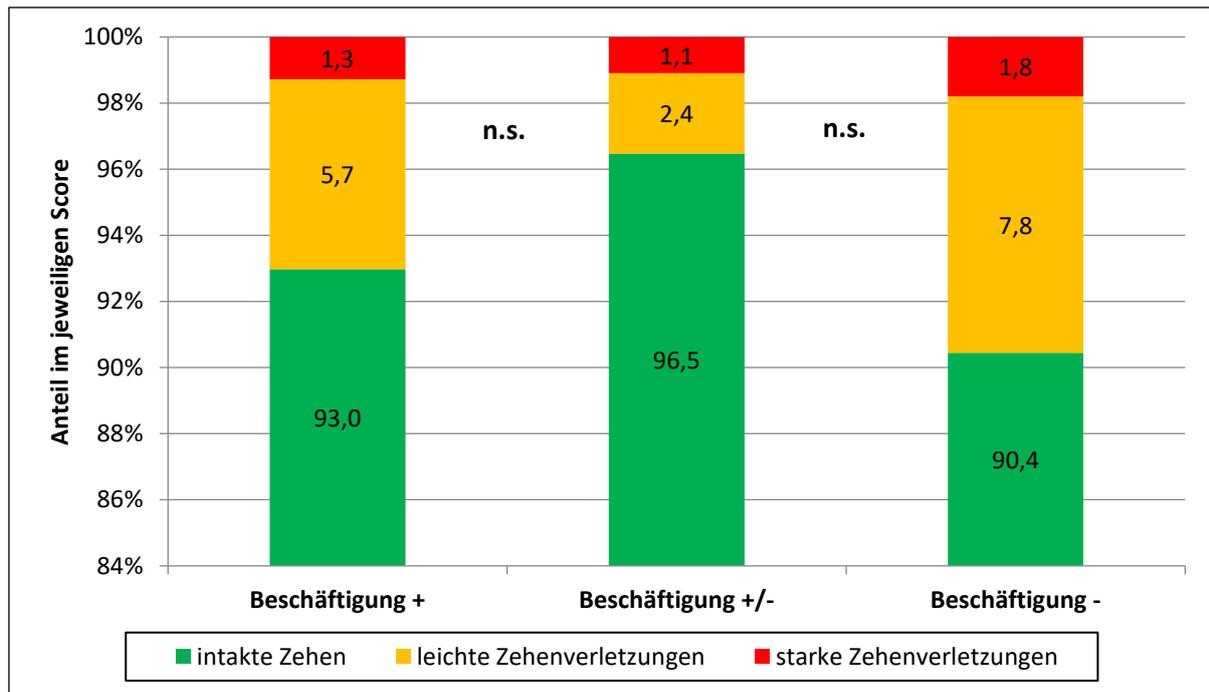


Abbildung 36: Zehenzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit der Beschäftigungsintensität

Das signifikant bessere Gefieder der Gruppen mit mittlerer und hoher Beschäftigungsintensität verschlechterte sich bis zum 12. Legemonat auf ein ähnliches Niveau wie in den Herden mit wenig BM. Damit konnte der Einsatz von BM das Auftreten von Gefiederschäden zwar verzögern, nicht aber verhindern.

Im Hautzustand ist kein klarer Zusammenhang zu den bereitgestellten BM zu erkennen. Im 12. Legemonat ist die geringste Frequenz an starken Hautschäden sogar in den Herden mit der geringsten Beschäftigungsintensität gegeben. Auf die Zehenschäden dagegen konnte das Angebot vom BM einen reduzierenden Effekt erwirken. In der Gruppe mit der geringsten Beschäftigungsintensität waren die Schäden zur Legespitze signifikant höher als in den Gruppen mit intensiverer Umweltanreicherung. Zum Legeperiodenende ist wiederum kein Effekt des BM auf den Zehenzustand mehr zu identifizieren.

Die Ergebnisse bekräftigen auch das in der Literatur vorhandene Spektrum von unterschiedlich gerichteten Erkenntnissen. Eine Reduktion der Gefiederschäden durch das zusätzliche Angebot von BM, wie von BLOKHUIS & VAN DER HAAR (1992), NORGAARD-NIELSEN et al. (1993) und STEENFELD et al. (2007) beobachtet, trifft zumindest auf den Gefiederzustand in der Legespitze zu. Begründet wird dies v.a. in der Umlenkung der Pickschläge auf Gegenstände in der Umwelt (Einstreu, BM) anstatt auf Artgenossinnen. Auch die in den Herden mit der geringsten Beschäftigungsintensität angestiegenen Zehenverletzungen zur

Legespitze sprechen für einen Einsatz von BM und einer intensiven Einstreupflege. Auf Grundlage der vorliegenden Daten sollten die BM dabei so gewählt werden, dass sie zumindest zwei der aufgeführten Gruppen (BM mit Futteraufnahme, BM mit Komfortverhalten, BM mit Schnabelabrieb) angehörig sind.

Trotz dieser positiven Effekte der Beschäftigung zur Legespitze war im 12. Legemonat kein Effekt mehr auf den Gefieder- und Zehenzustand zu erkennen. Der Hautzustand als Indikator für stattgefundenen Kannibalismus war überdies zu keinem Zeitpunkt durch die Beschäftigungsintensität beeinflusst. Dies spricht dafür, dass eine intensivere Beschäftigung das Auftreten von Federpicken und Zehenkannibalismus zwar zeitlich verzögern aber bezogen auf den Zustand zum Legeperiodenende weder verhindern noch deutlich reduzieren kann. Damit wiederum werden auch mehrere Studien der letzten Jahre bekräftigt, die keinen konsistenten, positiven Effekt von BM in Hinblick auf Federpicken identifizierten (HARTCHER et al. 2015, FREYTAG et al. 2016, CRONIN et al. 2018).

3.3.8. Einfluss des Schnabelkupierens

Zur Prüfung des Einflusses des Schnabelkupierens auf die erhobenen Tierwohlintikatoren wurden nur Herden verwendet, wo unkupierte und kupierte Herden der gleichen Hybridherkunft in der gleichen Haltungsform auf einem Betrieb gehalten wurden (n = 22). Da beim Großteil dieser Herden nur Bonituren im 12. Legemonat stattfanden, wurde der Integumentzustand zu diesem Zeitpunkt als Auswertungsparameter herangezogen.

Trotz der deutlichen numerischen Differenzen im Gefieder- und Hautzustand waren diese nicht statistisch abzusichern, was vorrangig auf die begrenzte Anzahl an Wiederholungen je Variante (n = 11) bei der vergleichsweise hohen Varianz in diesen Merkmalen zwischen den Herden zurückzuführen ist.

Tendenziell stiegen die Schäden am Gefieder und der Haut bei Wegfall des Schnabelkupierens deutlich an. Starke Gefiederschäden stiegen von 31,1 % auf 46,8 % an. Die Differenzen im Anteil der Hennen mit intaktem Gefieder fielen dagegen deutlich geringer aus. Folglich fand auch in den kupierten Herden Federpicken in nicht unerheblichem Umfang statt, jedoch war die daraus folgende Schwere der Schäden deutlich herabgesetzt. Hintergrund dafür ist, dass der Effekt des Schnabelkupierens vorrangig auf die verringerte Fähigkeit des kräftigen Erfassens der Federn und nicht auf verringerte Federpickaktivität beruht (EISSELE-KRAFT 1993, MARTINEC et al. 2002).

Noch weitaus ausgeprägter sind die Differenzen im Zustand der Haut anzutreffen. Im 12. Legemonat zeigten 2,0 % der kupierten Hennen starke Hautverletzungen, die unkupierten Hennen 10,9 %. Der Wegfall des Kupierens bedeutete damit eine Zunahme an schweren Pickverletzungen um mehr als das fünffache. Dies gilt als besonders kritisch im Hinblick auf die Tiergesundheit und das Verlustgeschehen zu werten, da Pickverletzungen als Eintrittspforte für bakterielle Erreger dienen (PREISINGER 2016) und Kannibalismusverletzungen als Hauptabgangsursache in Alternativhaltungen gelten (DAMME & URSELMANS 2013, DAMME et al. 2018). Auf insgesamt niedrigem Niveau sind die Zehenverletzungen in unkupierten Herden tendenziell erhöht (0,3 vrs. 0,8 % schwere bzw. 1,6 vrs. 3,8 % leichte Verletzungen).

Damit zeigte sich auch in diesem Projekt – wenn auch nicht statistisch absicherbar – mit dem Verzicht auf das Schnabelkupieren ein erheblicher Anstieg der Häufigkeit und Schwere an Schäden aus Federpicken und Kannibalismus. Und dies trotz gezielter Managementmaßnahmen zur Reduktion des Risikos von Verhaltensstörungen in den unkupierten Herden. Auch in verschiedenen anderen Untersuchungen stiegen die Gefiederschäden und Pickverletzungen mit Wegfall des Schnabelkupierens deutlich an (BLOKHUIS & VAN DER HAAR 1989, LEE & CRAIG 1991, DAMME 1999, DAMME & URSELMANS 2013, HARTCHER et al. 2015, SEPEUR et al. 2015).

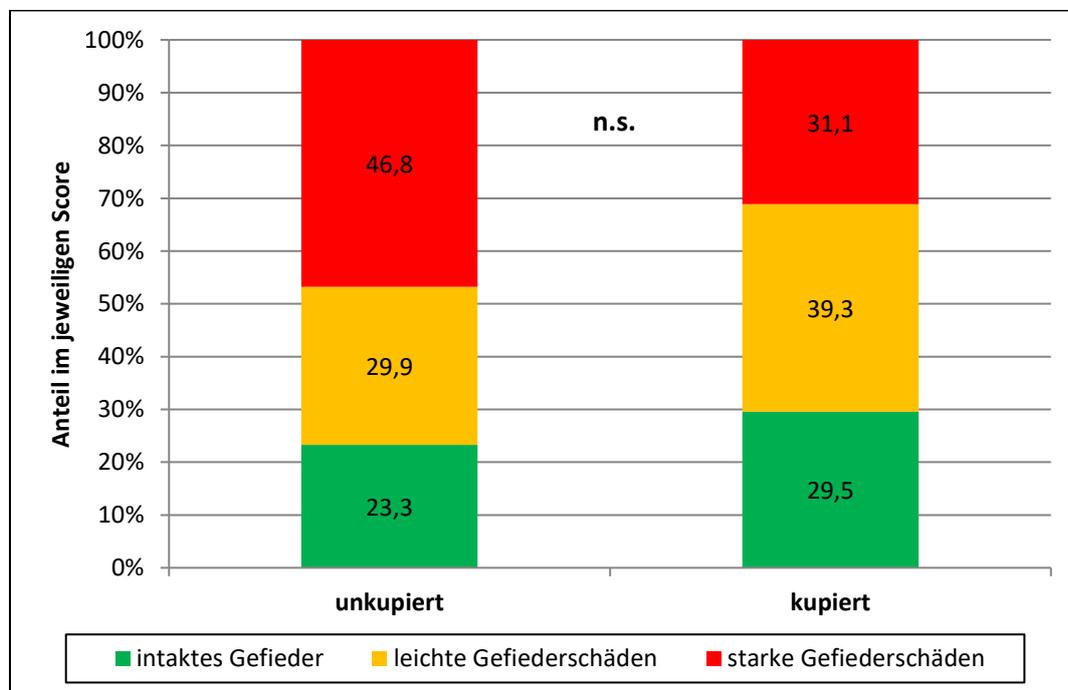


Abbildung 37: Gefiederzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit des Schnabelkupierens

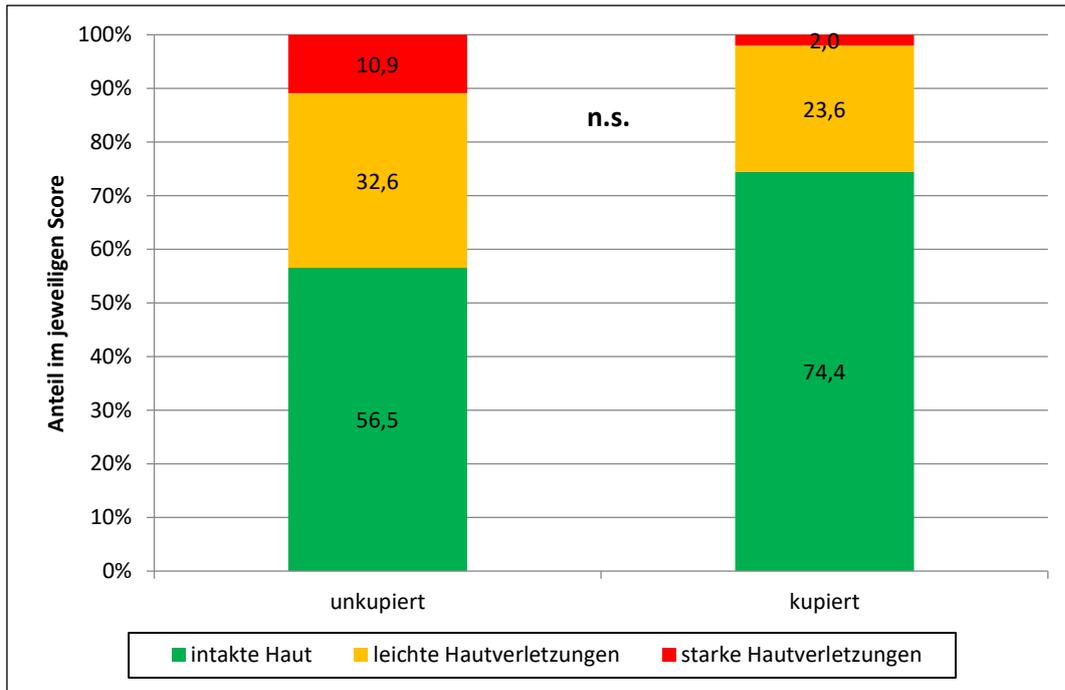


Abbildung 38: Hautzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit des Schnabelkupierens

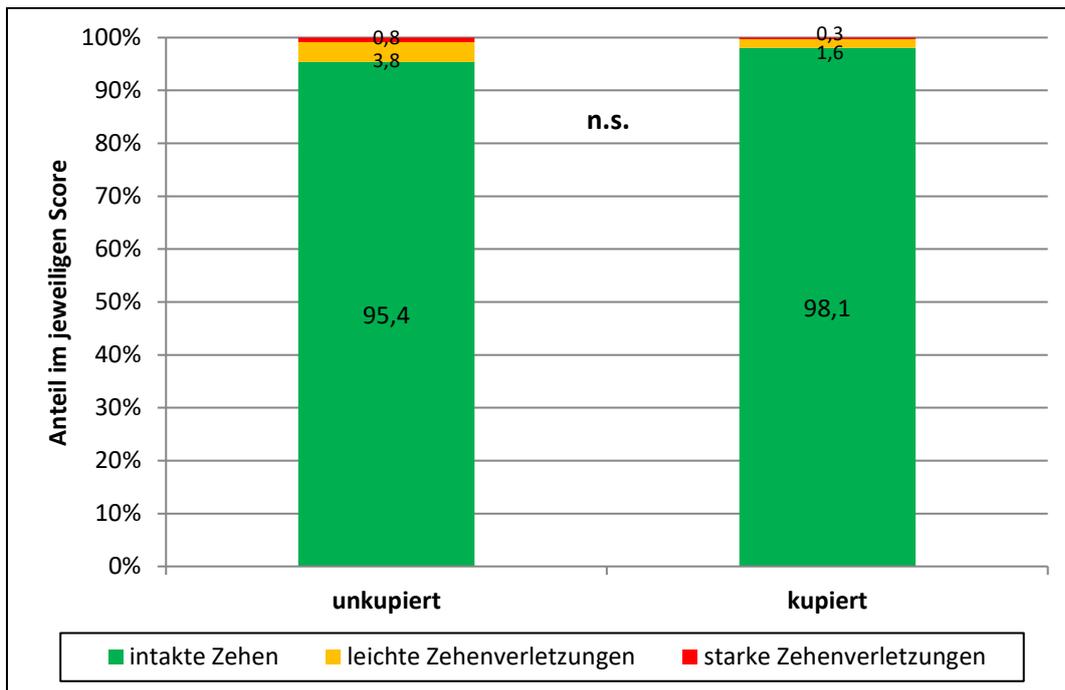


Abbildung 39: Zehenzustand im 12. Legemonat in Abhängigkeit des Schnabelkupierens

3.3.9. Futterstruktur und –nährstoffgehalte

Zur Beurteilung möglicher Zusammenhänge von Verhaltensstörungen mit der Struktur und Zusammensetzung des Futters wurden Futterproben auf ihre Inhaltsstoffe und Partikelfraktionierung untersucht.

Die Partikelgrößenverteilung aller mittels Siebanalyse untersuchten Futterproben (n = 223) werden in nachfolgender Abbildung im Vergleich zu den Empfehlungen der LOHMANN TIERZUCHT (2017) dargestellt.

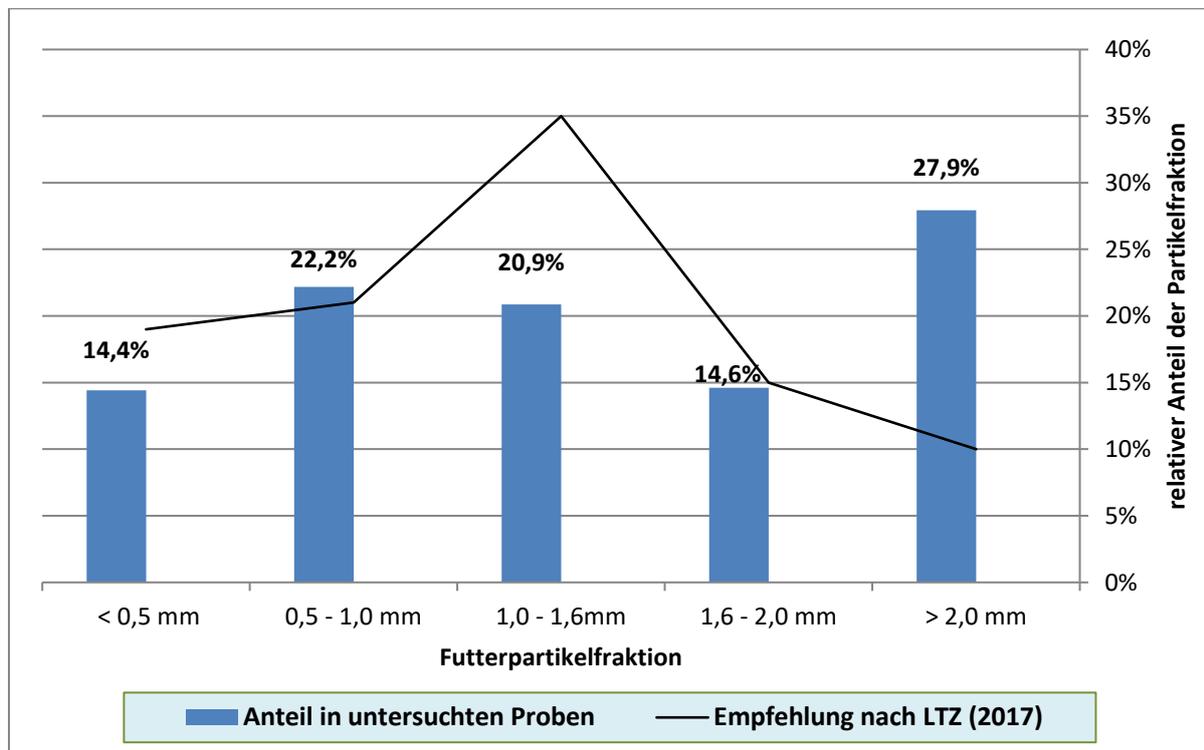


Abbildung 40: Verteilung der Partikelgrößen im Vergleich zu den Empfehlungen der LOHMANN TIERZUCHT (2017)

Die Ergebnisse der Siebanalysen zeigen, dass die angetroffene Struktur der Legehennenfutter massiv von den Empfehlungen der LOHMANN TIERZUCHT (2017), an denen sich auch andere Autoren orientieren (JEROCH et al. 2012, KAMPHUES et al. 2014), abweicht. Die größten Abweichungen sind dabei im Bereich der groben Partikel > 2,0 mm zu finden, die 27,9 % der Futter repräsentierten, jedoch laut Empfehlung nur 14 % darstellen sollen. Dabei stellten Partikel > 3,15 mm 4,9 %, Partikel im Bereich 2,5 – 3,15 mm 9,6 % und im Bereich 2,0 – 2,5 mm 13,4 % der Futtermenge. Diese Ergebnisse zeigen eine vergleichsweise uneinheitliche Vermahlung der Einzelkomponenten an. Mit der inhomogenen Zerkleinerung von Mischfutter besteht nach LIEBOLDT et al. (2018) ein erhöhtes Risiko zur Entmischung zwischen feinen (z.B.

Vitamin-Mineral-Vormischung) und groben Futterpartikeln (Getreidebruchstücke etc.), womit eine Forcierung der selektiven Futteraufnahme gröberer Bestandteile stattfindet, was eine ungleichmäßige Nährstoffversorgung der Hennen bedeuten kann. Inwiefern an den groben Partikeln auch Feianteile durch Öl gebunden sind, die dann durch die Rüttelbewegungen bei der Siebanalyse gelöst werden, ist unklar.

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen der inhomogenen Vermahlung der Futtermittel und dem Auftreten von Federpicken zu prüfen, erfolgte eine Gruppierung der Analysedaten nach Untersuchungsanlass. 52 Proben wurden aufgrund bestehender Probleme mit Federpicken und / oder Kannibalismus in der betreffenden Herde untersucht, 171 Proben ohne Hinweis auf die Verhaltensstörungen im Vorbericht (Routineuntersuchung). Die Anteile der Partikelfractionen in Abhängigkeit des Untersuchungsanlasses werden in nachstehender Abbildung dargestellt.

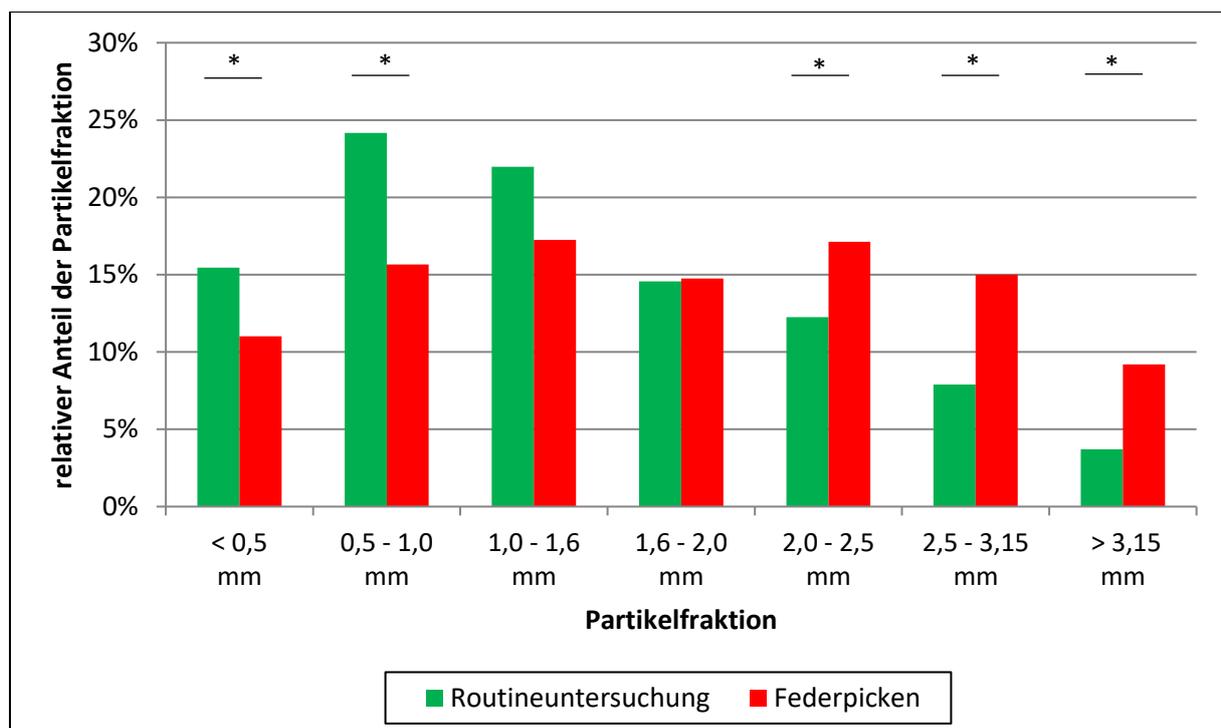


Abbildung 41: Verteilung der Partikelgrößen in Abhängigkeit des Anlasses der Untersuchung

Bei nach Untersuchungsanlass getrennter Auswertung zeigen sich erhebliche Unterschiede in der Struktur von Routineproben im Vergleich zu solchen von federpickenden Herden. So ist der Anteil an gröberen Partikeln (> 2,0 mm) in Futterproben mit Vorbericht Federpicken signifikant höher als in Routineproben, bei zugleich niedrigeren Anteilen an Partikeln < 1,0 mm. Zugleich lag die mittlere Partikelgröße bei Federpicken im Vorbericht mit 1,75 mm

signifikant über der von routinemäßig untersuchten Proben mit 1,40 mm. Das Futter von Herden, die durch Federpicken auffielen, war noch weitaus inhomogener als die ohnehin nicht von optimaler Struktur gekennzeichneten Vergleichsproben. Zur Ergründung der Zusammenhänge war es wichtig, die Nährstoffzusammensetzung der einzelnen Partikelfractionen zu ermitteln. Diese wird in nachfolgender Tabelle aufgeführt und außerdem die Zusammensetzung nach Komponenten in der Abbildung dargestellt.

Tabelle 18: Energie- und Nährstoffgehalt einzelner Futterpartikelfractionen

Futterpartikelfraktion	MJ ME / kg	XP, %	Met, %	Ca, %	Na, %
< 0,5 mm	10,3	13,4	0,73	7,03	0,45
0,5 – 1,0 mm	10,0	19,4	0,43	6,18	0,27
1,0 – 1,6 mm	10,0	18,2	0,30	6,75	0,10
1,6 – 2,0 mm	12,2	17,2	0,28	2,13	0,03
2,0 – 2,5 mm	12,4	14,7	0,24	2,31	0,02
> 2,5 mm	12,7	13,3	0,22	1,47	0,02

deutlich zu niedrige Gehalte sind farbig hinterlegt



Abbildung 42: Partikelgrößen einer Siebanalyse: Im Bereich unter 0,5 mm sind Feinanteile (z.B. Mineral-Vitamin-Premix) zu finden, der gewünschte Bereich 1,0-2,0 mm beinhaltet v.a. vermahlene Getreide und Extraktionsschrote und der Bereich über 2,5mm stellt die Grobanteile mit ganzen Körnern und Bruchstücken von Getreide und vereinzelt Proteinträgern dar.

Die Ergebnisse der Nährstoffanalyse einzelner Partikelfractionen lassen sich folgend zusammenfassen:

- kleinere Futterpartikel unter 1,6 mm zeigen eine niedrigere Energiedichte, aber sehr hohe Gehalte an Aminosäuren und Mineralstoffen
- Futterpartikel über 1,6 mm enthalten kaum Natrium ($\leq 0,03\%$), wenig Methionin und Calcium, jedoch sehr viel Energie

Grundsätzlich gilt: Mit steigender Futterpartikelgröße nimmt der Energiegehalt zu und es sinken die Gehalte an Aminosäuren und Mineralstoffen, was sich angesichts der in der gezeigten Abbildung zu den Komponentenzusammensetzung in den Partikelfractionen erklären lässt. LIEBOLDT et al. (2018) stellten dabei mittels Regressionsanalyse mit steigender mittlerer Partikelgröße der Mischfutter einen sinkenden Rohasche- bei zugleich ansteigenden Energiegehalt fest.

Um im letzten Schritt auch das vermutete selektive Fressverhalten der Hennen bei inhomogener Futterstruktur beispielhaft zu quantifizieren, erfolgte eine Probenziehung an verschiedenen Stellen der Futterkette. In einem 90m langen Stall wurde auf eine leergefressene Futterkette gefüttert und dann während der Fütterung per Handstaubsauger Proben aus der Futterkette in verschiedenen Abteilen gezogen. Als Referenz galt das am Einlauftrichter der Kettenbefüllung vorhandene Futter, welches einen deutlich erhöhten Grobpartikelanteil mit 9,9 % über 2,5 mm aufwies. Futter am Ende des ersten Abteils wies hingegen nur noch 1,3 % in diesem Größenbereich auf. D.h., die Hennen des ersten Abteils fressen bei laufender Futterkette den Großteil der groben Partikel (v.a. Bruchstücke Weizen, Mais) und den Hennen in den hinteren Abteilen stehen diese Futteranteile überhaupt nicht zur Verfügung. Diese Problematik trifft speziell auf lange Ställe mit Flachkettenfütterung und große Herden mit 6.000er Querabtrennungen zu. Hennen im ersten Abteil, die vorrangig Getreidebruchstücke verzehren, sind überversorgt mit Energie. Zugleich haben sie Defizite an den in den feineren Futterbestandteilen verstärkt enthaltenen Aminosäuren und Mineralien. Diese Defizite können schnell zu Federpicken führen. Die Beobachtung aus der Praxis, dass bei einer fehlerhaften Futterlieferung o.ä. die Hennen im ersten Abteil als erstes und am massivsten reagieren, bekräftigt diese Annahme. Möglicherweise werden durch die sehr stärkehaltige Ernährung dieser Hennen auch Stoffwechselbelastungen (Fettleber etc.) forciert. Angesichts dieser Erkenntnisse zum selektiven Fressverhalten kann die Empfehlung von HENDRIX GENETICS (2017), wonach 10 % der Partikel im Futter bei über 3,2 mm liegen sollten, nicht bestätigt werden.

Mit dem gewählten Vorgehen wurde gezeigt, dass eine inhomogene Futterstruktur ein schwerwiegender Risikofaktor für das Auftreten von Verhaltensstörungen ist. V.a. ein erhöhter

Anteil an Grobpartikeln fördert das selektive Fressverhalten. Hennen, die verstärkt grobe Partikel aufnehmen, sind unterversorgt mit Natrium und Methionin, was Federpicken begünstigt. Damit können u.U. die nährstoffanalytischen Eigenschaften der Mischfutter zwar im Mittel der Herde bzw. Futterlieferung den Nährstoffbedarf decken, aufgrund der stark verzerrten Aufnahme der einzelnen Partikelfraktionen zwischen den Abteilen / Hennen kommt es jedoch trotzdem zu einer inbalancierten Nährstoffversorgung, die Federpicken forcieren kann.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Entmischung des Legemehls auf den Weg in den Stall und innerhalb der Fütterungsanlage zwar vorrangig ein technisches Problem darstellt, jedoch durch eine ungünstige Futterstruktur verstärkt werden kann. Stark inhomogen strukturierte Rationen mit hohen Grobanteilen bei zugleich niedrigen Anteilen der gewünschten Partikelgrößen (1-2 mm) neigen vermehrt zur Entmischung. Eine eher feine Futterstruktur besitzt gegenüber sehr grob vermahlenem Futter ferner den Vorteil, dass die Hennen über einen längeren Zeitraum mit der Futteraufnahme beschäftigt sind und der Picktrieb besser befriedigt wird. Damit wird dem Aufkommen von Langeweile entgegengewirkt. Bei diesen Nachteilen einer inhomogenen, insgesamt zu groben Futterstruktur gilt es aber auch auf die Gefahr einer zu homogenen, insgesamt zu feinen Futterstruktur zu achten. Futter muss für die Hennen attraktiv und schmackhaft sein, um eine hohe Futteraufnahme realisieren zu können. Zu fein vermahlene Futter mit überhöhten Feinanteilen ($< 0,5$ mm) wird von den Hennen ungerne aufgenommen und reduziert die Futteraufnahme, womit es wiederum schnell zu einer Nährstoff-Unterversorgung mit Beeinträchtigungen für die Leistung und Tiergesundheit (LIEBOLD et al. 2018) kommt.

Auf Grundlage der erlangten Erkenntnisse wurde eine eigene Empfehlung zur Partikelgrößenverteilung erstellt. Nicht zuletzt auch deshalb, weil die bisherige Empfehlung der LOHMANN TIERZUCHT (2017) von kaum einer der untersuchten Futterproben – auch in solchen von absolut verhaltensunauffälligen Herden – eingehalten wurde. Diese Vorgaben wurden mit der Lohmann Tierzucht abgestimmt und u.a. auch bereits bei POTTGÜTER et al. (2018) übernommen. Hierbei werden sechs Partikelfraktionen unterschieden, anstatt der in bisherigen Empfehlungen anzutreffenden fünf (LOHMANN TIERZUCHT 2017) bzw. drei (HENDRIX GENETICS 2017) Größenklassen. Damit gelingt speziell noch eine detailliertere Charakterisierung der Futter im Bereich über 2,0 mm. Ferner wird in der eigenen Empfehlung für die einzelnen Futterpartikelfraktionen keine fixe Zielgröße sondern ein Zielbereich angegeben. Dieser ist angesichts der festgestellten großen Variation in der Futterstruktur der untersuchten Futtermittel, der Vielzahl an Einflussgrößen auf die Futterstruktur bei der Mischfutterherstellung (Rohwareneigenschaften, Walzenstuhl, Hammermühlentechnik uvm.) aber auch aufgrund der sich ändernden Futterpartikelverteilung bei variierenden

Rezepturtypen (vgl. DAMME et al. 2017) als sinnvoll anzusehen. Auch ist dadurch die Interpretation der Ergebnisse einer Siebanalyse für die Legehennenhalter praktikabler.

Tabelle 19: Empfehlungen zur Partikelgrößenverteilung von mehlförmigem Legehennenalleinfutter

Partikelfraktion	min.	max.	Zusammenfassung
> 2,5 mm	1 %	5 %	max. 20 %
2,01 - 2,50 mm	10 %	15 %	
1,61 - 2,00 mm	15 %	25 %	mind. 50 %
1,01 - 1,60 mm	25 %	40 %	
0,50 - 1,00 mm	15 %	25 %	max. 40 %
< 0,5 mm	12 %	20 %	

Vor dem Ziel einer gleichmäßigen Nährstoffversorgung der Hennen stellt aus produktionstechnischer Sicht die Reduktion der selektiven Futteraufnahme einen Schwerpunkt dar. Neben dem Angebot eines Mischfutters in der gewünschten Struktur sollten dabei folgende Empfehlungen beachtet werden:

- Einsatz von Futter mit griffiger Struktur ohne erhöhte Grob- oder Feianteile entsprechend der Empfehlungen, um eine gleichmäßige Nährstoffversorgung der Hennen zu gewährleisten. Ist die Futterstruktur entsprechend den Vorgaben / Wünschen eingestellt, ist eine maximale Konstanz der Struktur über alle Futterphasen hinweg von großer Bedeutung, da die Hennen auf Änderungen der Futterstruktur reagieren.
- Es sollte auf dem Betrieb eine Futterprobe mit optimaler Struktur als Referenzmuster (z.B. Rückstellmuster) bereitgehalten werden. Jede Futterlieferung bzw. neue Mischung wird hinsichtlich der Futterstruktur mit diesem Referenzmuster abgeglichen, um Veränderungen schnellstmöglich zu bemerken und reagieren zu können (Gröbere / Feinere Struktur? Ganze Körner enthalten? Deutliche Farbveränderungen?).
- Regelmäßige Siebanalyse der eingesetzten Futter bei Rations-, Komponentenwechsel etc. zur Bestimmung der Futterstruktur.
- Absprache mit Mischfutterwerk bei Defiziten oder Auffälligkeiten in der Futterstruktur und Einleitung von Korrekturmaßnahmen. Bei Selbstmischern eigenhändige Korrektur der Futterstruktur.
- Täglich mind. einmal Leerfressen der Futterketten / -tröge durch gezielten Einbau längerer Futterpausen und zugleich ein angepasstes Management der Futterzeiten. Dabei sollte auch mind. eine Blockfütterung (zwei kurz aufeinander folgende Fütterungen) integriert

werden, da diese auch rangniederen Hennen den Zugang zur frisch gefüllten Futterkette ermöglicht.

- Eine hohe Kettengeschwindigkeit (möglichst $> 15 \text{ m / min}$) erschwert, es den Hennen bei laufender Futterkette bereits einzelne Futterbestandteile zu selektieren. Ggf. ist auch zu prüfen, ob man die Futterkette bei jeder Fütterung mehr als einen Umlauf (z.B. 1,2 – 1,5 Umläufe) laufen lässt. Je nach Technik kann dies jedoch zum Überlaufen an der Kettenbefüllung führen.
- Futtersilos auch während des Durchgangs regelmäßig vor der Neubefüllung vollständig entleeren, v.a. bei Futtersilos mit sehr flachem Trichter. Bei Neuanschaffung Auswahl von Silos mit möglichst steilem Trichter.
- Bei hohen Anteilen an groben Partikeln ($> 20\%$ im Bereich 2,0 – 2,5 mm und / oder $> 5\%$ über 2,5 mm) sollte den Hennen unlöslicher Grit / Magensteinchen (Körnung 3 – 4 mm) bereitgestellt werden. Dieser kann zur freien Verfügung stehen oder wird regelmäßig breitwürfig in die Einstreu gestreut.
- Neben den technischen Einstellungen bei der Vermahlung der Futterkomponenten (Zerkleinerung, Sieblochdurchmesser bei Hammermühle, Einstellung des Walzenstuhls usw.) sind auch die Art und die Anzahl der Komponenten wesentliche Stellgrößen der Futterstruktur bei der Mischfutterherstellung. D.h., bei identischer Einstellung der Mahltechnik zeigen zwei unterschiedliche Rationen i. d. R. auch eine unterschiedliche Futterstruktur. Rationen, die stark von den klassischen Mais-Weizen-Soja-Rationen abweichen, bedürfen einer abweichenden Einstellung der Mahltechnik. Rationen mit reduzierten Mais-Soja-Anteilen durch Substitution durch Raps-, Sonnenblumenextraktionsschroten usw. neigen z. T. zu höheren Fein- und niedrigeren Grobanteilen.

Routinemäßig und bei auftretenden Verhaltensstörungen mit vermuteter Ursache in der Fütterung wurden insgesamt 141 **Legehennenalleinfutter auf deren Nährstoffgehalte untersucht.**

Bezogen auf den Mittelwert aller konventionellen Proben liegen die Gehalte an Rohfett, Rohasche, Lysin, Calcium und Natrium im erwarteten Bereich bzw. nur partiell darunter. Die Energiekonzentration liegt mit 11,1 MJ ME / kg dagegen leicht unter den erwarteten 11,4 ... 11,6 MJ ME / kg. Trotz nicht nach Futterphasen differenzierter Betrachtung, ist der Gehalt an Methionin mit 0,35 % als gering anzusehen, zumal auch supplementiertes Methionin-Hydroxy-Analogon berücksichtigt wurde. Erwartungsgemäß liegen die Energie- und Aminosäuregehalte der Ökofutter unter denen der konventionellen Futter. Auffallend ist die sehr große Variabilität der Einzelwerte, wie die Minimum- und Maximumwerte zeigen. Mögliche Ursachen sind in der Probenziehung, die sich bei mehlartigem Legehennenfutter

u. U. problematisch erweisen kann. Diese Schwankungsbreite lässt aber auch erkennen, dass einzelne Futter stark entmischt vorzufinden waren. Die insgesamt hohe Inhomogenität in der Futterstruktur hat dabei Entmischungsprozesse noch begünstigt. Die Ergebnisse im Mittel aller Proben werden in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 20: Nährstoffgehalte aller untersuchten Legehennenalleinfutter (bezogen auf 88% Trockensubstanz)

Nährstoff	Einheit	konventionelles Futter (n= 131)			ökologisches Futter (n= 10)		
		Mittelwert	Min.	Max.	Mittelwert	Min.	Max.
umsetzb. Energie	MJ / kg	11,1	6,7	12,5	10,5	9,8	11,0
Rohprotein	%	16,7	13,0	26,1	16,4	15,2	17,3
Rohfett	%	4,9	1,8	7,9	5,3	4,4	6,2
Rohasche	%	12,4	4,6	34,3	13,2	9,9	16,7
Rohfaser	%	3,7	2,1	7,1	5,9	3,7	7,2
Lysin	%	0,81	0,52	1,25	0,72	0,58	0,83
Methionin	%	0,35	0,23	0,57	0,27	0,22	0,31
Cystein	%	0,29	0,22	0,36	0,28	0,24	0,36
Calcium	%	3,57	0,64	11,52	3,90	2,97	4,98
Natrium	%	0,15	0,05	0,38	0,16	0,10	0,27
Magnesium	%	0,19	0,12	0,47	0,20	0,15	0,31

Geprüft wurde auch, ob Differenzen zwischen in den Gehalten bei Gruppierung nach Untersuchungsanlass und Futterbezug bestehen. Futterproben, die aus Herden mit vorherrschenden Federpicken und / oder Kannibalismus stammten, zeichneten sich durch einen signifikant niedrigeren Natriumgehalt im Vergleich zu den Routineproben aus. Mit 0,12 % Natrium liegt der Gehalt dabei stark unter den bestehenden Versorgungsempfehlungen für 0,17-0,18 % Natrium im Mischfutter. DAMME & HILDEBRAND (2015) gehen davon aus, dass bei Natriumgehalten unter 0,1% spontanes Federpicken im Bestand ausgelöst wird. Auch andere Autoren sehen in einem Defizit an Natrium einen wichtigen, praxisrelevanten Auslöser für Federpicken (KJAER & BESSEI 2013, SPINDLER et al. 2016). Auch die Gehalte an Lysin (0,77 vs. 0,82 %) und Methionin (0,32 vs. 0,35 %) als weitere bekannte prädisponierende Faktoren für Federpicken liegen in Proben der federpickenden Herden tendenziell unter denen der Vergleichsproben. Auffällig erscheint der bei den Proben mit Federpicken im Vorbericht sogar höhere Rohfasergehalt (4,2 vs. 3,7 %), obwohl grundsätzlich einer Reduktion des Risikos von Federpicken durch erhöhte Rohfasergehalte ausgegangen wird (KJAER & BESSEI 2013, VAN KRIMPEN 2008). Die vorliegenden Daten legen somit zumindest dar, dass in den jeweiligen Herden der Rohfasergehalt im Futter zumindest kein auslösender Faktor für die Verhaltensstörungen war. Für die beobachteten Unterschiede in den Nährstoffgehalten zwischen den Gruppen könnten angesichts der Differenzen im Rohasche- und Calciumgehalt

auch Entmischungsprozesse der Futtermischungen mitverantwortlich sein. Keine numerischen Unterschiede zwischen den nach Vorbericht gruppierten Proben bestehen in den Gehalten an Rohfett, Cystein und Magnesium. In den 35 Proben mit Federpicken als Vorbericht, zeigten 28 Proben einen Natrium < 0,15%, 25 Proben einen Methioningehalt < 0,34 % und 12 Proben einen Rohfasergehalt < 3,5 %.

Beim Vergleich hofeigener Futtermischungen mit solchen der Mischfutterindustrie ist mit 2,4% ein signifikant geringerer Rohfasergehalt in den hofeigenen Mischungen gegenüber der zugekauften Alleinfutter (4,0 %) festzustellen. Dies resultiert wahrscheinlich aus den sehr hohen Getreideanteilen und der begrenzten Komponentenwahl, die klassischerweise bei hofeigenen Mischungen vorherrschen.

Die entsprechenden Nährstoffgehalte in Abhängigkeit von Untersuchungsanlass und Futterbezug werden in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 21: Nährstoffgehalte der untersuchten Legehennenalleinfutter in Abhängigkeit von Untersuchungsanlass und Futterbezug (bezogen auf 88% Trockensubstanz)

Nährstoff	Einheit	Untersuchungsanlass		Futterbezug	
		Routine	Federpicken	Alleinfutter-Zukauf	hofeigene Mischung
Probenanzahl	<i>n</i>	105	36	125	15
umsetzb. Energie	MJ / kg	11,0	11,3	11,0	11,3
Rohprotein	%	16,8	16,5	16,7	16,5
Rohfett	%	4,9	4,9	5,0	4,1
Rohasche	%	12,9	10,9	12,5	11,8
Rohfaser	%	3,7	4,2	4,0^b	2,9^a
Lysin	%	0,82	0,77	0,81	0,76
Methionin	%	0,35	0,32	0,34	0,34
Cystein	%	0,29	0,29	0,29	0,28
Calcium	%	3,81	3,09	3,65	3,46
Natrium	%	0,17^b	0,12^a	0,16	0,14
Magnesium	%	0,19	0,19	0,19	0,19

unterschiedliche Buchstaben im Exponenten kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Werten einer Gruppierung

3.3.10. Fazit

Auf Grundlage der erfolgten Bonituren des Integumentzustandes wurde indirekt das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus quantifiziert. Bei der Prüfung des Einflusses verschiedener Parameter auf die Häufigkeit und Schwere an Veränderungen im Tierzustand erfolgte mehrfach die Zusammenfassung mehrerer Einzelfaktoren zu einem Faktorenkomplex.

Die Auswertung der Tierwohlintikatoren ergab folgende zentrale Ergebnisse:

- Während der Legeperiode nahmen Gefieder- und Hautverletzungen bei den Hennen zu. Im 12. Legemonat wies lediglich ein Drittel aller Herden noch ein vollständig intaktes Gefieder auf.
- Als genetischer Einfluss zeigte sich eine signifikant höhere Frequenz von Pickverletzungen an den Zehen bei den Weißlegern gegenüber den Braunlegern. Gefiederschäden und Hautverletzungen sind jedoch bei den Braunlegern tendenziell häufiger.
- Die gemischte Haltung von Weiß- und Braunlegern besitzt ein tendenziell erhöhtes Risiko für Verhaltensstörungen im Vergleich zur alleinigen Aufstallung eines Hybridtyps.
- Herden mit einer unzureichenden Qualität der eingestellten Junghennen (< 70% Uniformität, < 90 % Sollgewichtserfüllung, > 10 % mit Gefiederveränderungen, > 5% mit Verletzungen) zeigten zur Legespitze signifikant mehr Gefiederverlust und Pickverletzungen als die Vergleichsherden mit höherwertigen Junghennen. Mit einer abnehmenden Qualität der Junghennen war auch im 12. Legemonat noch eine signifikante Zunahme der Hautverletzungen und tendenziell mehr Gefiederschäden verbunden.
- Als Effekt der Haltungsformen war eine Reduktion der Gefiederschäden bei Hennen in ökologischer Haltung im Vergleich zur Boden- und Freilandhaltung festzustellen.
- Für einen zusammengefassten Komplex von 8 bekannten Risikofaktoren aus den Bereichen Management / Haltungsumwelt für die Verhaltensstörungen war kein Einfluss auf den Integumentzustand ersichtlich.
- In Stallungen, bei denen im Durchschnitt der Legeperiode erhöhte Schadgasgehalte festzustellen waren (> 10 ppm Ammoniak, > 2.000 ppm Kohlenstoffdioxid), zeigten die Hennen zur Legespitze mehr Gefiederschäden als in den Vergleichsherden. Im 12. Legemonat war tendenziell ein gleichgerichteter Effekt auf den Gefieder- und Hautzustand zu beobachten.
- Der Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial (BM) konnte das Auftreten von Federpicken signifikant verzögern, führte jedoch nicht zu geringeren Gefieder- und Hautschäden im 12. Legemonat. Vorteile erwies dabei der Einsatz von mind. zwei nach

funktionellen Eigenschaften eingeteilten BM-Gruppierungen: BM im Zusammenhang mit Futteraufnahme, BM zum Komfortverhalten, BM mit Schnabelabrieb.

- Ein Vergleich von Herden mit kupiertem und intaktem Schnabel zeigte ohne Erreichen des Signifikanzniveaus eine erheblich höhere Schwere und Frequenz von Federpicken und Kannibalismus. Mit Wegfall des Schnabelkupierens stieg im 12. Legemonat der Anteil an Hennen mit starken Gefiederschäden von 31 auf 47 %, schwere Hautverletzungen (> 1 cm) von 2,0 auf 10,9 %.
- Die Struktur der untersuchten Legehennenfutter war insgesamt häufig inhomogen mit erhöhten Anteilen grober Partikel > 2,5 mm, wobei in federpickenden Herden der Anteil an groben Partikeln > 2,0 mm gegenüber den Vergleichsproben nochmals erhöht war. Durch die erhöhten Anteile grober Partikel nimmt das selektive Fressverhalten der Hennen zu, wodurch eine ungleichmäßige Nährstoffversorgung resultiert und ein prädisponierender Faktor für Verhaltensstörungen besteht.
- Futterproben, die aufgrund bestehender Verhaltensprobleme in der Herde gezogen wurden, wiesen häufig zu niedrige Gehalte an Natrium, Methionin und Lysin auf.

4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Zum Realisieren einer bundesweit einheitlichen Bewertung des Verzichts auf das Schnabelkupieren bedurfte es der Definition eines fixen Vorgehens zur Datenerhebung in den Produktionsbetrieben. Hierfür wurden Standards entwickelt, die festlegen, zu welchem Zeitpunkt welche Parameter zu erheben sind. Dies betrifft einerseits produktionstechnische und ökonomische Kennzahlen, aber auch bestimmte Tierwohlindikatoren, die eine besonders hohe Aussagekraft über den Tierzustand aufweisen. In mehreren Schulungen erfolgte eine Einarbeitung in die Anwendung der Boniturschemata mit anschließendem Beobachterabgleich zur Validierung. Damit wurden alle teilnehmenden Fachberater auf einen einheitlichen Stand für die Datenerhebung, Beurteilung von Tierwohlindikatoren und stallklimatischen Messungen gebracht. Dies trägt zur weiteren Optimierung und Sensibilisierung der Beratungstätigkeit bei und ist auch in möglichen künftigen Projekten nutzbar. Weiterer Nutzen erging bezüglich der Tierwohlindikatoren aus der Multiplikatorenwirkung der Fachberater bei der Datenerhebung auf den Betrieben. Betriebsverantwortliche erhielten Anleitungen zur Erfassung, Dokumentation und Beurteilung der Tierwohlindikatoren.

Das Quantifizieren der Auswirkungen auf die Leistung (geringere Legeleistung, gesteigerter Futterverbrauch, höhere Mortalität) und den Tierzustand (mehr Gefiederschäden und Pickverletzungen) stellt eine Hilfestellung für die Beratung und legehennenhaltenden Betriebe dar, um vorliegende Ergebnisse in den Betrieben richtig einzuordnen. Die kalkulierten betriebswirtschaftlichen Auswirkungen des Wegfalls des Schnabelkürzens geben den Legehennenhaltern eine wichtige Aussage zur Preisgestaltung ihrer Produkte. Ganz entscheidend verdeutlichen die Mehrkosten und Mindererlöse von 0,89 Cent je Ei aber auch dem Handel und den Verbrauchern, dass Verbesserungen für das Tierwohl nicht zum Nulltarif zu realisieren sind. Der erhöhte Arbeitszeitaufwand für die aufwendigere Betreuung der Legehennenbestände fließt in Kalkulationsdaten zur Betriebsplanung ein. Die Folgenabschätzung skizziert die Tragweite der Entscheidung von Politik und Geflügelwirtschaft und stellt zugleich eine belastbare Grundlage für künftige Entscheidungen im Bereich Tierschutz bzw. Tierwohl und der Verbraucherakzeptanz dar.

Mit der Identifikation wichtiger Einflusskomplexe auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus werden für Praxis, Beratung, Mischfutterhersteller, tierärztliche Betreuung und Wissenschaft entscheidende Bereiche aufgezeigt, mit denen zur Risikominimierung betriebliche Entscheidungen sowie weitere Optimierungen und tiefgreifende Forschungstätigkeiten getroffen werden können. Dies betrifft im Speziellen das Stallklima, die Beschäftigung der Hennen, die Junghennenqualität und Futterstruktur.

5. Zusammenfassung

Mit dem Kupieren der Schnabelspitze wurden über einen langen Zeitraum die aus Federpicken und Kannibalismus hervorgehenden Schäden bei Legehennen drastisch reduziert. Seit Januar 2017 werden infolge der Freiwilligen Vereinbarung zwischen Geflügelwirtschaft und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft in Deutschland nur noch Legehennen mit intaktem Schnabel eingestallt. Das Risiko für das Auftreten von Verhaltensstörungen und den daraus resultierenden Schäden ist dadurch grundsätzlich erhöht.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden Daten zu Leistung, Tierwohl und Ökonomie bundesweit unter definierten, einheitlichen Vorgehen von 120 deutschen Legehennenherden (1,34 Mio. Hennen) ermittelt. Als Kooperationspartner agierte die Arbeitsgemeinschaft der Fachberater für Geflügelwirtschaft mit einer Datenerhebung in den acht teilnehmenden Bundesländern zur Folgenabschätzung des Kupierverzichts und Identifikation wichtiger Einflussgrößen auf Verhaltensstörungen in den Praxisbetrieben.

Mit dem Verzicht auf das Schnabelkürzen reduzierte sich im Vergleich zu kupierten Herden die Eizahl je Anfangshenne (AH) bis zur 72. Lebenswoche um 8,4 Eier, was sich v.a. in der um 3,8%Punkte höheren Mortalität begründet. Der Futterverbrauch stieg um 6,8 g je Henne und Tag bzw. um 1,6 kg je AH und Jahr an. Für die Managementoptimierungen ergeben sich betriebswirtschaftliche Auswirkungen u.a. infolge des Einsatzes von Beschäftigungsmaterial, erhöhtem Arbeitszeitaufwand (+ 10 %) und einem gestiegenen Junghennenpreis bei zugleich höheren Futterkosten und geringeren Eierlösen. Die Mehrkosten im Mittel aller ausgewerteten Herden belaufen sich mit erheblichen Unterschieden zwischen den Betrieben und Herden auf 2,61 € je AH und Jahr bzw. 0,89 Cent je Ei. Durch eine intensivere Tierbetreuung und die Bereitstellung von Beschäftigungselementen steigt der Arbeitszeitaufwand durchschnittlich um 3,3 Arbeitskraftstunden je 100 Hennen und Jahr. Mit Wegfall des Schnabelkupierens erhöhte sich im zwölften Legemonat der Anteil an Hennen mit starken Gefiederschäden von 31 auf 47 %, schwere Hautverletzungen (> 1 cm) von 2,0 auf 10,9 %.

Tabelle 22: Zusammenfassung der Auswirkungen des Kupierverzichts auf Leistung, Ökonomie und Tierwohl

Auswirkungen des Kupierverzichts auf ...	
biologische Leistung	- 8,4 Eier je AH und Jahr + 3,8%Punkte Mortalität + 6,8 g Futter / Henne / Tag
Ökonomie	+ 0,9 Cent / Ei Mehrkosten und Mindererlös + 3,3 AKh / 100 AH (+ 10 %)
Tierwohl	+ 15 % starke Gefiederschäden am Legeperiodenende + 9 % schwere Pickverletzungen am Legeperiodenende

Beim Test der Einflussgrößen auf die beobachteten Unterschiede von Federpicken und Kannibalismus zeigten sich als Risikofaktoren: unzureichende Junghennenqualität, hohe Schadgasbelastung der Stallluft und eine geringe Intensität an Beschäftigungsmöglichkeiten. Herden mit einer unzureichenden Qualität der eingestellten Junghennen (< 70% Uniformität, < 90 % Sollgewichtserfüllung, > 10 % mit Gefiederveränderungen, > 5% mit Verletzungen) zeigten zur Legespitze signifikant mehr Gefiederverlust und Pickverletzungen als die Vergleichsherden mit höherwertigen Junghennen. Mit einer abnehmenden Qualität der Junghennen war auch im zwölften Legemonat noch eine signifikante Zunahme der Hautverletzungen und tendenziell mehr Gefiederschäden verbunden. Beim Vergleich zwischen Hennen in Boden-, Freiland- und ökologischer Haltung war der Gefiederverlust bei Letzteren am niedrigsten. In Stallungen mit erhöhten Schadgasgehalten (> 10 ppm Ammoniak, > 2.000 ppm Kohlenstoffdioxid), zeigten die Hennen zur Legespitze mehr Gefiederschäden als in den Vergleichsherden. Der Einsatz von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial konnte das Auftreten von Federpicken signifikant verzögern, führte jedoch nicht zu geringeren Gefieder- und Hautschäden im zwölften Legemonat. Die gemischte Haltung von Weiß- und Braunlegern war ein potentieller Risikofaktor für Federpicken und zeigte sich auch bezüglich der Legeleistung nachteilig gegenüber der alleinigen Aufstallung eines Hybridtyps. In den untersuchten Alleinfutter verhaltensauffälliger Herden waren im Vergleich zu aktuellen Empfehlungen v.a. zu niedrigere Gehalte an Methionin und Natrium festzustellen. Einer stärkeren Bedeutung kommt in Herden mit intaktem Schnabel der Futterstruktur ohne erhöhte Grob- und / oder Feinanteile und hohen Partikelanteilen im Bereich 0,5 bis 2,0 mm zu. Die Mehrheit der Proben zeigte erhöhte Anteile an groben Partikeln (> 2,5 mm), die selektives Fressverhalten und damit eine ungleichmäßige Nährstoffversorgung forcieren. Es wurden eine eigene Vorgabe zur Partikelgrößenverteilung und Empfehlungen zur Reduktion selektiven Fressverhaltens erarbeitet.

Tabelle 23: Zusammenfassung der identifizierten Einflussfaktoren auf Verhaltensstörungen

Einflusskomplexe auf Federpicken und Kannibalismus			
Genetik	Weißleger	Braunleger	gemischte Herden
Junghennenqualität	hohe JH-Qualität	mittlere JH-Qualität	niedrige JH-Qualität
Haltungsform	ökolog. Haltung	Freilandhaltung	Bodenhaltung
Managementfehler	geringes Risikopotential	mittleres Risikopotential	hohes Risikopotential
Stallklima	Schadgasgehalte gering	Schadgasgehalte hoch	
Beschäftigung	drei BM-Gruppen	zwei BM-Gruppen	eine BM-Gruppe
Futterstruktur	gleichmäßig lt. Empfehlg.	leicht erhöhte Grobpartikel	stark inhomogen

farbliche Markierung nach Ampelsystem: grün: geringes Risiko, orange: mittleres Risiko, rot: hohes Risiko

Mit Wegfall des Schnabelkupierens hat sich das Produktionsrisiko für die erzeugenden Betriebe bei gleichzeitiger Zunahme an Gefiederschäden und Pickverletzungen der Hennen erhöht. Angesichts einer teils sehr deutlichen Einflussnahme verschiedener Komplexe erscheint jedoch eine weitere Reduktion des Auftretens von Federpicken durch Optimierung der Haltungsumwelt möglich, sofern die damit einhergehenden zusätzlichen Kosten auch auf der Erlösseite kompensiert werden.

6. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen

Die Hauptziele einer Folgenabschätzung des nicht-kurativen Schnabelkürzens bei Legehennen und der Identifikation wesentlicher Einflusskomplexe für das Auftreten von Verhaltensstörungen bei Legehennen wurden mit der Projektdurchführung erreicht. Die Vereinheitlichung der Erfassung von Tierschutzindikatoren, Leistungs- und ökonomischen Parameter bei der Officialberatung konnte durch die Erstellung von definierten Erfassungsrastern und die Schulungen zur Hennenbonitur implementiert werden. Bei der Projektplanung wurde eine Anzahl von mind. 100 Herden als Grundlage für valide Aussagen angestrebt, die letztlich mit 120 im Projekt integrierten Herden deutlich übertroffen wurde.

Der Einbezug von Aufzuchttherden in das Projekt erfolgte aufgrund der Schwierigkeiten bei der Synchronisation von Aufzucht- und Legeherden innerhalb des Projektes nicht. Der mittelbare Einbezug der Aufzucht gelang jedoch mit der detaillierten Beurteilung der Junghennen direkt nach Einstellung in den Legestall sehr gut, wie auch die nachweislichen Einflüsse der Junghennenqualität auf Verhaltensstörungen zeigen. Da im Zeitraum von Antragstellung bis Bewilligung des Projektes die freiwillige Vereinbarung zum Kupierverzicht (Ausstieg ab 01.01.2017) beschlossen wurde, konnte nur noch eine begrenzte Anzahl an kupierten Herden in das Projekt integriert werden. Einerseits da ab dem 01.01.2017 nur noch schnabelunkupierte Herden eingestallt wurden. Andererseits aber auch v.a. deshalb, weil im Zeitraum zuvor die Betriebe v.a. daran interessiert waren, die durch das Projekt geleisteten Hilfestellungen für eine – für viele Betriebe erste – schnabelunkupierte Herde zu nutzen. Dies begrenzte die Anzahl an schnabelkupierten Herden im Datenpool. Erhebliche Einschränkungen im Projektablauf erbrachte der Seuchenzug der Aviären Influenza im Zeitraum November 2016 bis März 2017, der einen Betriebsbesuch der Berater zur Datenerhebung aus seuchenhygienischen Gründen vielfach nicht erlaubte und wichtige Informationen (Bonituren etc.) für die betreffenden Herden entfielen. Eine Verlängerung der Projektlaufzeit konnte dieses Defizit größtenteils kompensieren.

Eine Software zur standardisierten Erfassung relevanter Merkmale und der Dokumentation der nach Tierschutzgesetz geforderten Erhebung von Tierwohlindikatoren wurde im Rahmen des Projektes entwickelt und den beteiligten Beratern und Betrieben zur Verfügung gestellt. Auf Grundlage der beobachteten Einflüsse in den Bereichen Genetik, Junghennenqualität, Stallklima und Beschäftigung gilt es in Folgeversuchen die konkreten Auswirkungen einzelner Faktoren abzuklären. Angesichts der Unterschiede zwischen den Hybridherkünften und –typen (weiß / braun) erscheint eine Leistungsprüfung mit Beurteilung der genetischen Disposition zu Verhaltensstörungen weiterhin als sinnvoll. Aufgrund des Einflusses des Stallklimas, gilt es auch zu prüfen, durch welche Maßnahmen in bestehenden Stall- und Analgensystemen stallklimatische Verbesserungen erzielt werden können. V.a. aufgrund der vergleichsweise hohen Kosten, die durch die Bereitstellung von Beschäftigungselementen entstehen, sollten die Auswirkungen dieser Substrate auf das Verhalten und die Leistung in Exaktversuchen dezidiert getestet werden und dabei auch klären, ob die erwarteten Effekte nur durch einen präventiven Einsatz oder auch durch eine Bereitstellung bei sich abzeichnenden Verhaltensstörungen eintreten.

7. Literatur

Aerni, V., H. El-Lethey, B. Wechsler, 2000: Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. *Br. Poult. Sci.* **41**, 16-21.

ANDERSSON, R., F. DEERBERG 2008: Eierzeugung im Ökologischen Landbau. IN: BRADE, W., G. FLACHOWSKY, L. SCHRADER: Legehuhn zucht und Eierzeugung – Empfehlungen für die Praxis. VTI-Sonderheft 322, Braunschweig.

ARNDT, C., WESELOH, T., KÄMMERLING, J. D., DÖHRING, S., ANDERSSON, R. 2016: Einfluss von Lichtmodifikationen (UV-Licht) auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus von Jung- und Legehennen in Praxisbetrieben. Abschlussbericht – Ausstieg Schnabelkürzung Legehennen. HS Osnabrück.

BLOKHUIS, H.J., J.W. VAN DER HAAR, 1989. Effects of floor type during rearing and of beak trimming on ground pecking and feather pecking in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **22**, 359-369.

BMEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT) UND ZDG (ZENTRALVERBAND DER DEUTSCHEN GEFLÜGELWIRTSCHAFT E. V.) (HRSG.), 2015: Eine Frage der Haltung – Neue Wege für mehr Tierwohl, Vereinbarung zur Verbesserung des Tierwohls, insbesondere zum Verzicht auf das Schnabelkürzen in der Haltung von Legehennen und Mastputen.

CRONIN, G. M., R. L. HOPCROFT, P. J. GROVES, E. J. S. HALL, D. N. PHALEN, P. H. HEMSWORTH, 2018: Why did severe feather pecking and cannibalism outbreaks occur? An unintended case study while investigating the effects of forage and stress on pullets during rearing. *Poult. Sci.* **97**, 1484-1502.

DAMME, K., F. PIRCHNER, 1984: Genetic differences of feather-loss in layers and effects on production traits. *Archiv für Geflügelkunde* **48**, 215-222.

DAMME K., 1999: Der Einfluß der Herkunft und des Schnabelkupierens auf die Leistung, Befiederung und Nestakzeptanz verschiedener Weißlegerhybriden in Bodenhaltung. *Archiv für Geflügelkunde* **63**, 93-99.

DAMME, K. 2013: Ökonomische Auswirkungen des Verzichts auf die Schnabelbehandlung bei Legehennen. *Versammlung Bundesverband Deutsches Ei*, Osnabrück.

DAMME K., 2018: Faustzahlen zur Betriebswirtschaft. IN: DAMME K. & MAYER A.: *Geflügeljahrbuch 2019*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

DAMME, K., R. A. HILDEBRAND, 2015: *Legehennenhaltung und Eierproduktion*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

DAMME, K., R. SCHREITER, S. URSELMANS, M. SCHNEIDER, R. A. HILDEBRAND, 2017: 12. Bayerischer Herkunftsvergleich von Legehhybriden in Bodenhaltung – unveröffentlicht.

DAMME, K., R. SCHREITER, J. HARTMANN, N. WOLFF 2017: Proteinversorgung von Legehennen - Auf Überseesoja verzichten? *DGS-Magazin* **13**, 16-19.

DAMME, K., R. SCHREITER, M. SCHNEIDER, R. A. HILDEBRAND, 2018: 13. Bayerischer Herkunftsvergleich von Legehhybriden in Bodenhaltung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising.

DAMME K., S. URSELMANS, 2013: Infrared beak treatment – a temporary solution? Lohmann Information **48**, 36-44.

DRAKE, K.A., C.A. DONNELLY, M.S. DAWKINS, 2010: Influence of rearing and lay risk -factors on propensity for feather damage in laying hens. British Poultry Science. **51**, 725 - 733.

EISSELE-KRAFT, K. 1993: Einfluss des Schnabelkürzens auf das Verhalten, den Befiederungszustand und die Leistung von Legehennen. Diss. Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim.

EUROPARAT 1995: Empfehlungen in Bezug auf Haushühner der Art Gallus Gallus, Europaratsempfehlungen des Ständigen Ausschusses, Europäisches Übereinkommen zum Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen, angenommen vom Ständigen Ausschluß am 28. November 1995 auf seiner 30. Sitzung.

FREYTAG, S., N. KEMPER, B. SPINDLER, 2016: Einfluss des Zugangs zu Beschäftigungsmaterial auf das Verhalten und die Herdengesundheit von Jung- und Legehennen in Praxisbetrieben – Abschlussbericht. Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.

FRÖHLICH, B., R. KÜBLBÖCK, U. MÜLLER, R. FISCHER, 2017: Praxiserprobung zum Verzicht auf das Kupieren von Schnäbeln bei Legehennen. Schriftenreihe des LfULG 10/2017.

GAYER, P., K. DAMME, R. A. HILDEBRAND, J. LIPPMANN, W. REICHARDT, 2004: Tiergesundheit und Hygiene. In: DAMME, K., W. REICHARDT, M. GOLZE, U. BERGFELD: Evaluierung alternativer Haltungssysteme für Legehennen. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.

GARRELFSS, I., P. HILLER, S. SAGKOB, L. DIEKMANN, 2016: Minimierung von Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen mit intaktem Schnabel. Hrsg.: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

GENTLE, M. J. H., L. N. HUNTER, 1991: Physiological and behavioural responses associated with feather removal in Gallus Gallus Domesticus. Res. Vet. Sci. **50**, 95-101.

GILANI, A.-M., T.G. KNOWLES, C.J. NICOL, 2013: The effect of rearing environment on feather pecking in young and adult laying hens. Applied Animal Behaviour Science **148**, 54–63.

GREEN, L., K. LEWIS, A. KIMPTON, C. NICOL, 2000: Cross-sectional study of the prevalence of feather pecking in laying hens in alternative systems and its associations with management and disease. The Veterinary Record. **147**, 233–238.

GUNNARSSON, S. 2000: Laying Hens in Loose Housing Systems. Clinical, ethological und epidemiological aspects. Dissertation, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala.

HAMMES, A. M. 2017: Haltung unkupierter Legehennen in alternativen Haltungssystemen unter Berücksichtigung der Tiergesundheit und des Stallklimas. Dissertation der Ludwig-Maximilian-Universität München.

HARTCHER, K. M., K. T. N. TRAN, S. J. WILKINSON, P. H. HEMSWORTH, P. C. THOMSON, G. M. CRONIN, 2015: The effects of environmental enrichment and beak-trimming during the rearing period on subsequent feather damage due to feather-pecking in laying hens. Poult. Sci. **94**, 852-859.

- HARTINI, S., M. CHOCT, G. HINCH, A. KOCHER, J. W. NOLAN, 2002: Effects of light intensity during rearing and beak trimming and dietary fiber sources on mortality, egg production, and performance of ISA Brown laying hens. *J. Appl. Poultry Res.* **11**, 104-110.
- HEIDER W., 2012: Schnabelbehandlung beim Geflügel – eine wissenschaftliche Bewertung. Vortrag Eurotier, Forum Geflügel.
- HENDRIX GENETICS 2017: Nutrition Management Guide. Hendrix Genetics, Boxmeer / NL.
- ICKEN, W., D. CAVERO, M. SCHMUTZ, 2017: Selection on beak shape to reduce feather pecking in laying hens. *Lohmann Information* **51**, 22-27.
- JEROCH, H., A. SIMON, J. ZENTEK, 2012: Geflügelernährung. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- JEROCH, H., R. MÜLLER, 2018: Fütterungsempfehlungen für Legehennen einschließlich Aufzuchttiere. In: DAMME K. & MAYER A.: Geflügeljahrbuch 2019. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- KAMPHUES, J., P. WOLF, M. COENEN, K. EDER, C. IBEN, E. KIENZLE, A. LIESEGANG, K. MÄNNER, Q. ZEBELI, J. ZENTEK, 2014: Supplemente zur Tierernährung. Schaper, Hannover.
- KEPPLER, C. 2008: Untersuchungen wichtiger Einflussfaktoren auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei unkupierten Legehennen in Boden- und Volierenhaltung mit Tageslicht unter besonderer Berücksichtigung der Aufzuchtphase. Dissertation, Universität Kassel.
- KJAER, J. B., W. BESSEI, 2013: The interrelationships of nutrition and feather pecking in the domestic fowl – A review. *Arch. Geflügelk.* **77**, 1-9.
- KLEMM, R., J. LIPPMANN, K. DIENER, P. GAYER, W. REICHARDT, 2004: Erzeugungskosten und Arbeitszeitaufwand. In: DAMME, K., W. REICHARDT, M. GOLZE, U. BERGFELD: Evaluierung alternativer Haltungsformen für Legehennen. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.
- LIEBOLDT, M.-A., L. BORGELT, P. WOLF, 2018: Mischfuttermittel für Legehennen – auf Spurensuche mittels Siebanalyse. *DGS-Magazin* **9**, 20-23.
- LEE, H.-Y., J.V. CRAIG, 1991: Beak Trimming Effects on Behavior Patterns, Fearfulness, Feathering, and Mortality Among Three Stocks of White Leghorn Pullets in Cages or Floor Pens. *Poult. Sci.* **70**, 211-221.
- LENZ, F. M. 2018: Was muss ein Ei kosten? – Stand der Einzelbetrieblichen Auswertung der Demonstrationsbetriebe. 2. MuD Fachgespräch Tierschutz. 11.04.2018, Bonn. Weiterhin veröffentlicht in LENZ, F. M. 2018: Mehraufwand durch Tierwohlmaßnahmen für unkupierte Hennen. *DGS-Magazin* **22**, 46-47.
- LOHMANN TIERZUCHT 2017: Management Guide alternative Haltung – Managementempfehlungen für die Aufzucht und Haltung von Legehennen in Boden-, Volieren- und Freilandhaltung. Lohmann Tierzucht GmbH, Cuxhaven.
- MARTINEC, V., W. BESSEI, K. REITER, 2002: The influence of beak trimming on feeding activity and pecking of a bunch of feathers in 14 months old laying hens. *Archiv für Geflügelkunde* **66**, 193-200.
- MTOOL©, 2017: Basiswissen MTool – eine Managementhilfe für Legehennenaufzucht und –haltung. Barbara Helfer, Frankfurt.
- MUTH, F., 2016: Mit langen Schnäbeln. *DGS-Magazin Sonderheft* **31**, 4-7.

- NIEBUHR, K., K. ZALUDIK, B. GRUBER, I. THENMAIER, A. LUGMAIR, J. TROXLER, 2006: Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus und Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich. Endbericht Forschungsprojekt Nr. 1313 ITT 2006. Universität Wien.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2017: Empfehlungen zur Verhinderung von Federpicken und Kannibalismus bei Jung- und Legehennen des Niedersächsischen. (aktualisierte Fassung 2017).
- NICOL, C.J., A.C. LINDBERG, A.J. PHILLIPS, S.J. POPE, L.J. WILKINS, L.E. GREEN, 2001: Influence of prior exposure to wood shavings on feather pecking, dustbathing and foraging in adult laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* **73**, 141–155.
- OETTEL, R., 1873: *Der Geflügelhof*. Verlag B. F. Voigt, Weimar.
- PEGURI, A., C. COON, 1993: Effect of Feather Coverage and Temperature on Layer Performance. *Poultry Science* **72**, 1318-1329.
- POTTGÜTER R., R. SCHREITER R., J. VAN DER LINDE, 2018: Managementempfehlungen für die Aufzucht und Haltung von Legehennen in Boden-, Volieren- und Freilandhaltung. In: DAMME K. & MAYER A.: *Geflügeljahrbuch 2019*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- PREISINGER, R. 2016: Auswirkungen der neuen Regelungen im Bereich Tierschutz auf die Produktionskosten für Eier. 7. Osnabrücker Geflügelforum.
- PREISINGER, R. 2017: Struktur der Legehennenzucht weltweit. In: DAMME, K., F. MUTH, A. MAYER: *Geflügeljahrbuch 2018*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- RODENBURG, T. B., M. M. VAN KRIMPEN, I. C. DE JONG, E. N. DE HAAS, M. S. KOPS, B. J. RIEDSTRA, R. E. NORDQUIST, J. P. WAGENAAR, M. BESTMAN, C. J. NICOL, 2013: The prevention and control of feather pecking in laying hens: identifying the underlying principles. *World's Poult. Sci. J.* **69**, 361-373.
- RÜHMLING, H., 2016: Anforderungen an das Management in der Aufzucht schnabelunkupierter Legehennen. Tischgespräch Geflügelwirtschaftsverband Nordrhein-Westfalen.
- SAVORY, C.J. 1995: Feather pecking and cannibalism. *World's Poult. Sci. J.* **51**, 215-219.
- SCHMIDT, M., B. SPINDLER, N. KEMPER, C. BALZ, 2019: Automatische Beschäftigung für Legehennen. *DGS-Magazin* **9**, 16-18.
- SCHMUTZ M. 2013: Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen: Die große züchterische Herausforderung. In: DAMME, K., F. MUTH, A. MAYER: *Geflügeljahrbuch 2018*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- SCHREITER, R., K. DAMME, 2019: Einfluss von Beschäftigungsmaterial auf Leistung und Verhaltensstörungen bei Jung- und Legehennen. Gemeinsame DLG- und FLI-Geflügeltagung Celle, 26.02.2019.
- SCHREITER, R., K. DAMME., I. SIMON 2018: Zusammenfassender Random Sample Test zu Leistung und Wirtschaftlichkeit verschiedener Legehhybriden 2016-2017 in Deutschland. *Europ. Poult. Sci.* **82**. DOI: 10.1399/eps.2018.244.

- SCHREITER, R., K. DAMME, J. HARTMANN, M. FREICK, M. KLUNKER, N. WOLFF, E. VON BORELL, 2019: Einfluss eines speziell konzipierten Legehennenfutters auf die biologische Leistung und das Auftreten von Verhaltensstörungen. Eingereicht bei Europ. Poult. Sci..
- SCHWARZER A., H. LOUTON, M. ERHARD M., 2014: Forschung zum Verzicht auf Schnabelbehandlung- Tier gut beobachten, Probleme früh sehen. DGS MAGAZIN **23**, 24-27.
- SEPEUR S., B. SPINDLER, M. SCHULZE-BISPING, C. HABIG, R. ANDERSSON, M. BEYERBACH, N. KEMPER, 2015: Comparison of plumage condition of laying hens with intact and trimmed beaks kept on commercial farms. European Poultry Science **79**. DOI: 10.1399/eps.2015.116
- SPINDLER, B., M. SCHULZE HILLERT, J. HARTUNG, R. ANDERSSON, 2013: Praxisbegleitende Untersuchungen zur Prüfung des Verzichts auf Schnabelkürzen bei Legehennen in Praxisbetrieben. Abschlussbericht.
- SPINDLER B., M. F. GIERSBERG, R. ANDERSSON, N. KEMPER, 2016: Legehennenhaltung mit intaktem Schnabel – Übersichtsbericht zum aktuellen Stand aus praktisch-wissenschaftlicher Sicht. Züchtungskunde **88**, 475-493.
- STEIGERWALD, K. 2006: Sehleistung des Vogelauges - Perspektiven und Konsequenzen für die Haltung von Zier- und Wirtschaftsgeflügel unter Kunstlichtbedingungen. Dissertation der Universität München.
- STEINSLAND, N., 2015: 40 years of successful egg production in Norway – without beak trimming. Osnabrücker Geflügelsymposium.
- VAN KRIMPEN, M. 2008: Impact of nutritional factors on eating behavior and feather damage of laying hens. Dissertation, Universität Wageningen.
- WALSER, T. 1997: Einfluss unterschiedlicher Futterzusammensetzung und –aufarbeitung auf das Auftreten von Federpicken, das Nahrungsaufnahmeverhalten, die Leistung und den Gesamtstoffwechsel bei verschiedenen Legehennenhybriden. Dissertation Hochschule Zürich.
- ZAPF, K., K. DAMME, 2012: Datenerfassung zur Betriebszweigauswertung in der konventionellen und ökologischen Legehennenhaltung. LfL-Information, Freising-Weihenstephan.